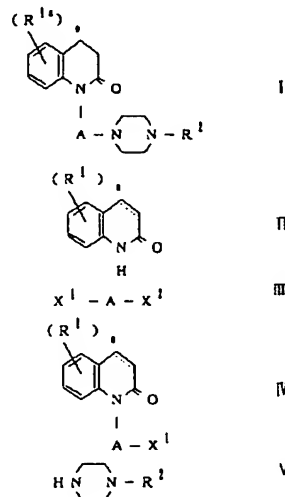


(54) CARBOSTYRIL DERIVATIVE IMPROVER FOR DISTURBANCE OF CONSCIOUSNESS, CENTRAL NERVOUS SYSTEM ACTIVATOR AND SIGMA RECEPTOR AGONIST CONTAINING THE SAME DERIVATIVE

- (11) 5-125053 (A) (43) 21.5.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-115037 (22) 8.5.1992 (33) JP (31) 91p.102391 (32) 8.5.1991
 (71) OTSUKA PHARMACEUT CO LTD (72) YASUO OSHIRO(3)
 (51) Int. Cl⁵. C07D215/22, A61K31/495

PURPOSE: To obtain a new compound having activating action on the central nervous system, improving action on disturbance of consciousness and antagonistic action on sigma receptors and useful as a therapeutic agent, etc., for cerebral hemorrhage, allophasia, depression, Parkinson disease, etc.

CONSTITUTION: A compound expressed by formula I (R^1 is lower alkoxy, lower alkyl, lower alkenyloxy, halogen, etc.; R^2 is phenyl having halogen, lower alkoxy, lower alkyl, nitro, etc., as a substituent group on the phenyl ring; A is lower alkylene; (n) is 1 or 2; the bond between carbon atoms at the 3- and 4-positions of the carbostyril skeleton is single or double bond), e.g. 1-{3-(4-(3-chlorophenyl)-1-piperazinyl)propyl}-5-methoxy-3,4-dihydrocarbostyril hydrochloride. The compound expressed by formula I is obtained by reacting a compound expressed by formula II with a compound expressed by formula III (X_1 and X_2 are halogen) and reacting the resultant compound expressed by formula IV with a compound expressed by formula V in the presence of a base such as triethylamine in a solvent such as methanol.

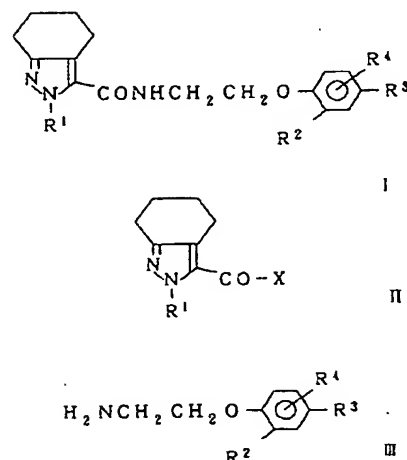


(54) PHENOXYALKYLAMINE COMPOUND, ITS PRODUCTION AND NOXIOUS ORGANISM CONTROLLING AGENT

- (11) 5-125054 (A) (43) 21.5.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-347567 (22) 29.10.1991
 (71) UBE IND LTD (72) TOKIO OBATA(3)
 (51) Int. Cl⁵. C07D231/54, A01N43/56

PURPOSE: To obtain a new compound useful as an insecticide, an acaricide, a germicide, etc.

CONSTITUTION: A compound expressed by formula I (R^1 is lower alkyl or lower haloalkyl; R^2 is H, lower alkyl or halogen; R^3 is lower alkenyl or A-O- R^5 (A is lower alkylene; R^4 is lower alkyl, lower alkenyl or lower alkynyl); R^4 is H, lower alkyl or halogen), e.g. N-(2-(4-allyl)-2-methylphenoxy)ethyl-2-methylcyclohexa[1,2-C]-3-pyrazolecarboxamide. Furthermore, the compound expressed by formula I is obtained by reacting a compound expressed by formula II (X is halogen) with a compound expressed by formula III in the presence of a base such as triethylamine in a solvent such as toluene.

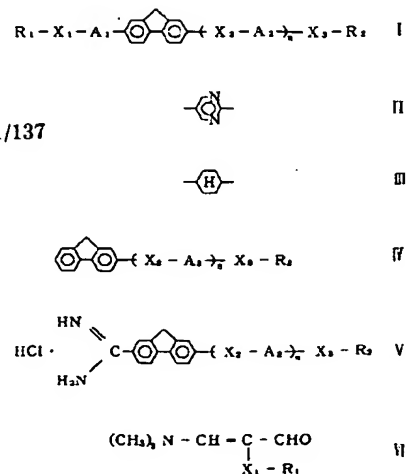


(54) LIQUID CRYSTALLINE COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CONTAINING THE SAME, LIQUID CRYSTAL ELEMENT USING THE SAME, METHOD FOR DISPLAY AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME

- (11) 5-125055 (A) (43) 21.5.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 3-288626 (22) 5.11.1991
 (71) CANON INC (72) TAKAO TAKIGUCHI(4)
 (51) Int. Cl⁵. C07D239/26, C07D239/34, C07D239/52, C07D417/10, C09K19/34, C09K19/42, G02F1/137

PURPOSE: To obtain a new compound, reduced in temperature dependence, good in response speed and useful as a liquid crystal display element, etc.

CONSTITUTION: A compound expressed by formula I (R_1 is 1-18C alkyl, etc.; R_2 is 1-18C alkyl, etc.; A_1 is formula II, etc.; A_2 is formula III, etc.; X_1 and X_2 are single bond, O, COO or OCO; X_3 is single bond, COO, CH_2O , etc., (n) is 0 or 1), e.g. 2-hexyl-7-(5-octylpyrimidin-2-yl)fluorene. Furthermore, the compound expressed by formula I is obtained by reacting a compound expressed by formula IV as a starting raw material with a compound expressed by formula V.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-125055

(43)公開日 平成5年(1993)5月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 7 D 239/26		7038-4C		
239/34		7038-4C		
239/52		7038-4C		
417/10		9051-4C		
C 0 9 K 19/34		6742-4H		

審査請求 未請求 請求項の数34(全 97 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-288626

(22)出願日 平成3年(1991)11月5日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 滝口 隆雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 岩城 孝志

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(72)発明者 門叶 剛司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

最終頁に続く

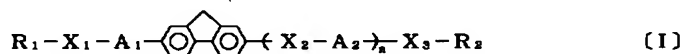
(54)【発明の名称】 液晶性化合物、これを含む液晶組成物、およびこれを使用した液晶素子、それらを用いた表示方法及び表示装置

(57)【要約】

【目的】 応答速度が良好でかつ温度依存性の軽減された液晶素子に好適に利用される液晶性化合物及び液晶組成物を提供する。

【構成】 下記一般式〔I〕で表される液晶性化合物、これを含む液晶組成物、これを使用した液晶素子。

【外1】



(R₁、R₂はアルキル基であり、X₁、X₃はそれぞれ単結合、-O-、 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-$ また

は $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ を示す。またX₃が単結合の場合にはR₂は水素原子、ハロゲン原子、CN

またはCF₃であってもよい。A₁は $-\text{N}=\text{N}-$ または $-\text{N}=\text{N}-$ であり、A₂は $-\text{H}-$ 、

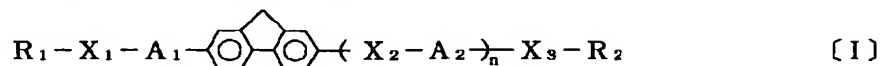
$\text{Z}_1 \text{ Z}_2$
 $-\text{C}_6\text{H}_4-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{S}-$ または $-\text{S}=\text{N}-$ である。X₂は単結合、

$-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ または $-\text{OCH}_2-$ であり、nは0または1である。

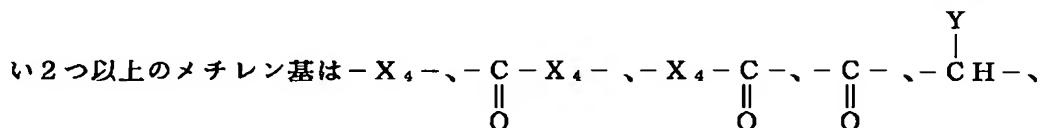
【特許請求の範囲】

* 物。

【請求項1】 下記一般式〔I〕で示される液晶性化合物* 【外1】



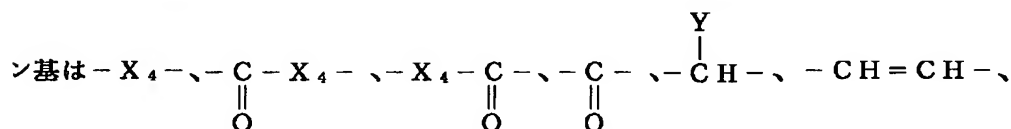
(式中、 R_1 は炭素数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない



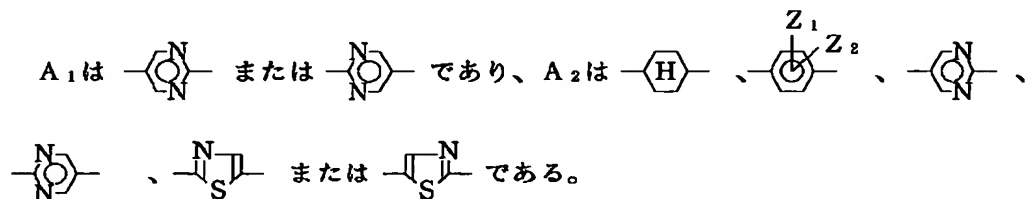
$-\text{CH}=\text{CH}-、-\text{C}\equiv\text{C}-$ によって置き換えられていてもよい。

$X_1、X_3$ はそれぞれ単結合 $-\text{O}-、-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-$ または $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-$ を示す。 R_2 は炭素

数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_3 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレ



$-\text{C}\equiv\text{C}-$ によって置き換えられてもよい。また X_3 が単結合の場合には R_2 は水素原子、ハロゲン原子、CNまたは CF_3 であってもよい。



X_2 は単結合 $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-、-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-、-\text{CH}_2\text{O}-$ または $-\text{OCH}_2-$ であり、 n は0

または1である。 X_4 は $-\text{O}-$ または $-\text{S}-$ であり、 Y はハロゲン原子である。また、 $Z_1、Z_2$ はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子、 CH_3 、CNまたは CF_3 を示す。ただし X_1 が単結合の場合には R_1 中のメチレン基は $-\text{O}-$ で置き換えられず、 X_3 が単結

合の場合には R_2 中のメチレン基は $-\text{O}-$ で置き換えられない。)】

【請求項2】 前記一般式〔I〕で示される化合物において、 $R_1、R_2$ がそれぞれ以下の(i)～(iv)のいずれかである請求項1記載の液晶性化合物。 ※ (m は0～7の整数であり、 n は1～9の整数である。)

(i) $-\text{C}_a\text{H}_{2a+1}-n$ (a は1～18の整数)

また、光学活性であってもよい。)

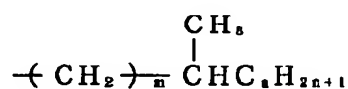
(ii) $-\text{C}_a\text{H}_{2a+1}-n$ (a は1～18の整数)

(iii)

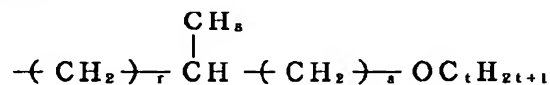
(iv) $-\text{C}_a\text{H}_{2a+1}-n$ (a は1～18の整数)

【外3】

【外2】



※



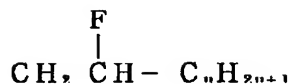
(r は0～7の整数であり、 S は0もしくは1であり、

50 t は1～14の整数である。また、光学活性であっても

よい。)

(iv)

【外4】



(uは1～16の整数であり、また、光学活性であつてもよい。)

【請求項3】 前記一般式〔I〕で示される化合物においてA₁が、

【外5】



である請求項1記載の液晶性化合物。

【請求項4】 前記一般式〔I〕で示される化合物において、nが0である請求項1記載の液晶性化合物。

【請求項5】 前記一般式〔I〕で示される化合物において、R₂がハロゲン原子である請求項1記載の液晶性化合物。

【請求項6】 前記一般式〔I〕の化合物が光学活性な化合物である請求項1記載の液晶性化合物。

【請求項7】 前記一般式〔I〕の化合物が非光学活性な化合物である請求項1記載の液晶性化合物。

【請求項8】 請求項1記載の液晶性化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項9】 一般式〔I〕で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対し、1～80重量%含有する請求項8記載の液晶組成物。

*

*【請求項10】 一般式〔I〕で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対し、1～60重量%含有する請求項8記載の液晶組成物。

【請求項11】 一般式〔I〕で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対し、1～40重量%含有する請求項8記載の液晶組成物。

【請求項12】 前記液晶組成物がカイラルスメクチック相を有する請求項8記載の液晶組成物。

10 【請求項13】 請求項8記載の液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなることを特徴とする液晶素子。

【請求項14】 前記電極基板上にさらに配向制御層が設けられている請求項13記載の液晶素子。

【請求項15】 前記配向制御層がラビング処理された層である請求項14記載の液晶素子。

【請求項16】 液晶分子のらせんが解除された膜厚で前記1対の電極基板を配置する請求項14記載の液晶素子。

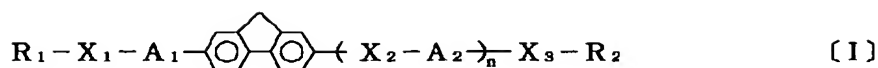
【請求項17】 請求項14記載の液晶素子を有する表示装置。

20 【請求項18】 液晶組成物が示す強誘電性を利用して液晶分子をスイッチングさせて表示を行なう請求項17記載の表示装置。

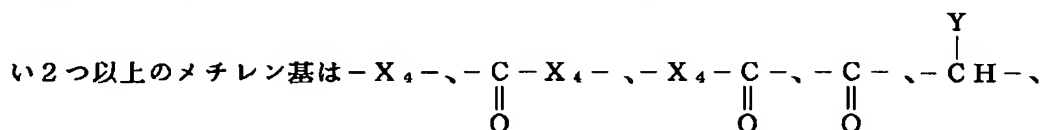
【請求項19】 さらに光源を有する請求項17記載の表示装置。

【請求項20】 下記一般式〔I〕で示される液晶性化合物を含有する液晶組成物を表示に使用する方法。

【外6】



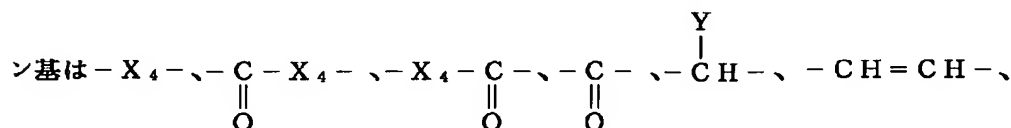
(式中、 R_1 は炭素数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない



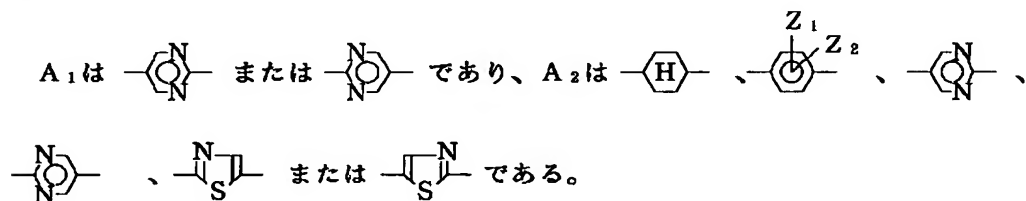
$-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ によって置き換えられていてもよい。

X_1 、 X_3 はそれぞれ単結合 $-O-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}}O-$ または $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}}O-$ を示す。 R_2 は炭素

数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_3 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレ



$-C\equiv C-$ によって置き換えられてもよい。また X_3 が単結合の場合には R_2 は水素原子、ハロゲン原子、CNまたは CF_3 であってもよい。



X_2 は単結合 $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}}O-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}}O-$ 、 $-CH_2O-$ または $-OCH_2-$ であり、 n は0

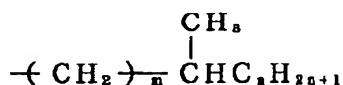
または1である。 X_4 は $-O-$ または $-S-$ であり、 Y はハロゲン原子である。また、 Z_1 、 Z_2 はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子、 CH_3 、CNまたは CF_3 を示す。ただし X_1 が単結合の場合には R_1 中のメチレン基は $-O-$ で置き換えられず、 X_3 が単結合の場合には R_2 中のメチレン基は $-O-$ で置き換えられない。)

【請求項21】 前記一般式 [I] で示される化合物に * (i i i)

において、 R_1 、 R_2 がそれぞれ以下の (i) ～ (iv) のいずれかである請求項20記載の使用法。(i) $-C_{2m+1}-n$ (aは1～18の整数)

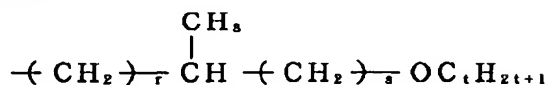
(i i)

【外7】



(mは0～7の整数であり、nは1～9の整数である。また、光学活性であってもよい。)

【外8】

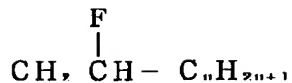


(rは0～7の整数であり、sは0もしくは1であり、tは1～14の整数である。また、光学活性であってもよい。)

(i v)

【外9】

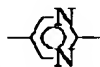
7



(uは1～16の整数であり、また、光学活性であってもよい。)

【請求項22】 前記一般式〔I〕で示される化合物においてA₁が、

【外10】



である請求項20記載の使用方法。

【請求項23】 前記一般式〔I〕で示される化合物において、nが0である請求項20記載の使用方法。

【請求項24】 前記一般式〔I〕で示される化合物において、R₂がハロゲン原子である請求項20記載の使用方法。

【請求項25】 前記一般式〔I〕の化合物が光学活性な化合物である請求項20記載の使用方法。 *

8

*【請求項26】 前記一般式〔I〕の化合物が非光学活性な化合物である請求項20記載の使用方法。

【請求項27】 一般式〔I〕で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対し、1～80重量%含有する請求項20記載の使用方法。

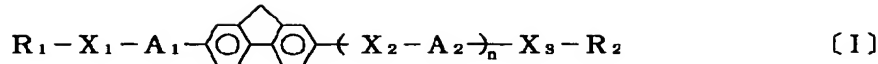
【請求項28】 一般式〔I〕で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対し、1～60重量%含有する請求項20記載の使用方法。

10 【請求項29】 一般式〔I〕で示される液晶性化合物を前記液晶組成物に対し、1～40重量%含有する請求項20記載の使用方法。

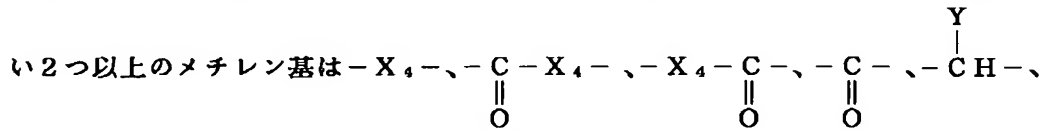
【請求項30】 前記液晶組成物がカイラルスメクチック相を有する請求項20記載の使用方法。

【請求項31】 下記の一般式〔I〕で示される液晶性化合物を含有する液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなる液晶素子を表示に使用する使用方法。

【外11】



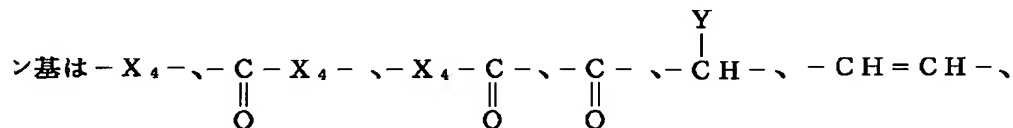
(式中、 R_1 は炭素数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない



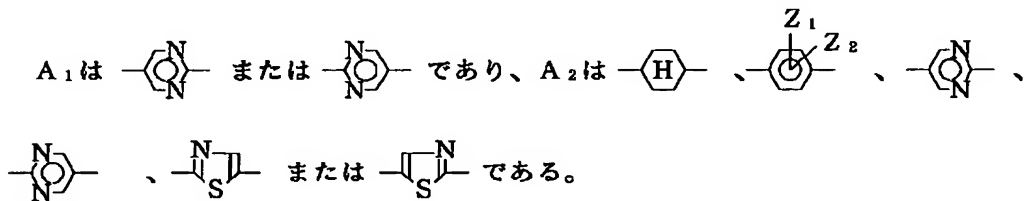
$-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ によって置き換えられていてもよい。

X_1 、 X_3 はそれぞれ単結合 $-\text{O}-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{O}-$ または $-\text{O}\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-$ を示す。 R_2 は炭素

数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_3 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレ



$-\text{C}\equiv\text{C}-$ によって置き換えられてもよい。また X_3 が単結合の場合には R_2 は水素原子、ハロゲン原子、CNまたは CF_3 であってもよい。



X_2 は単結合 $-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{O}-$ 、 $-\text{O}\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ または $-\text{OCH}_2-$ であり、 n は0

または1である。 X_4 は $-\text{O}-$ または $-\text{S}-$ であり、 Y はハロゲン原子である。また、 Z_1 、 Z_2 はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子、 CH_3 、CNまたは CF_3 を示す。ただし X_1 が単結合の場合には R_1 中のメチレン基は $-\text{O}-$ で置き換えられず、 X_3 が単結

合の場合には R_2 中のメチレン基は $-\text{O}-$ で置き換えられない。))

【請求項32】 前記電極基板上にさらに配向制御層が設けられている請求項31記載の使用方法。

【請求項33】 前記配向制御層がラビング処理された層である請求項32記載の使用方法。

【請求項34】 液晶分子のらせんが解除された膜厚で前記1対の電極基板を配置する請求項31記載の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、新規な液晶性化合物、それを含有する液晶組成物およびそれを使用した液晶素

子並びに表示装置に関し、さらに詳しくは電界に対する応答特性が改善された新規な液晶組成物、およびそれを使用した液晶表示素子や液晶—光シャッター等を利用される液晶素子並びに該液晶素子を表示に使用した表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、液晶は電気光学素子として種々の分野で応用されている。現在実用化されている液晶素子はほとんどが、例えばエム シャット (M. Schadt) とダブリュ ヘルフリッヒ (W. Helfrich) 著 “アブライド フィジックス レターズ”

(“Applied Physics Letters”) Vo. 18, No. 4 (1971. 2. 15) P. 127~128の“Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic liquid Crystal”に示されたTN (Twisted Nematic) 型の液晶を用いたものである。

【0003】これらは、液晶の誘電的配列効果に基づいており、液晶分子の誘電異方性のために平均分子軸方向が、加えられた電場により特定の方向に向く効果を利用している。これらの素子の光学的な応答速度の限界はミリ秒であるといわれ、多くの応用のためには遅すぎる。

【0004】一方、大型平面ディスプレイへの応用では、価格、生産性などを考え合せると単純マトリクス方式による駆動が最も有力である。単純マトリクス方式においては、走査電極群と信号電極群をマトリクス状に構成した電極構成が採用され、その駆動のためには、走査電極群に順次周期的にアドレス信号を選択印加し、信号電極群には所定の情報信号をアドレス信号と同期させて並列的に選択印加する時分割駆動方式が採用されている。

【0005】しかし、この様な駆動方式の素子に前述したTN型の液晶を採用すると走査電極が選択され、信号電極が選択されない領域、或いは走査電極が選択されず、信号電極が選択される領域（所謂“半選択点”）にも有限に電界がかかってしまう。

【0006】選択点にかかる電圧と、半選択点にかかる電圧の差が充分に大きく、液晶分子を電界に垂直に配列させるのに要する電圧閾値がこの中間の電圧値に設定されるならば、表示素子は正常に動作するわけであるが、走査線数(N)を増加して行った場合、画面全体(1フレーム)を走査する間に一つの選択点に有効な電界がかかっている時間(duty比)が1/Nの割合で減少してしまう。

【0007】このために、くり返し走査を行った場合の選択点と非選択点にかかる実効値としての電圧差は、走査線数が増えれば増える程小さくなり、結果的には画像コントラストの低下やクロストークが避け難い欠点となっている。

【0008】この様な現象は、双安定性を有さない液晶（電極面に対し、液晶分子が水平に配向しているのが安定状態であり、電界が有効に印加されている間のみ垂直に配向する）を時間的蓄積効果を利用して駆動する（即ち、繰り返し走査する）ときに生ずる本質的には避け難*

$$\tau = \frac{\eta}{P_s \cdot E}$$

（ただし、Eは印加電界である）の関係が存在する。したがって応答速度を速くするには、

(ア) 自発分極の大きさ P_s を大きくする

*い問題点である。

【0009】この点を改良するために、電圧平均化法、2周波駆動法や、多重マトリクス法等が既に提案されているが、いずれの方法でも不充分であり、表示素子の大画面化や高密度化は、走査線数が充分に増やせないことによって頭打ちになっているのが現状である。

【0010】この様な従来型の液晶素子の欠点を改善するものとして、双安定性を有する液晶素子の使用がクラーク(Clark)およびラガウェル(Lagerwall)により提案されている（特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号明細書等）。

【0011】双安定性液晶としては、一般にカイラルスメクティックC相(SmC*相)又はH相(SmH*相)を有する強誘電性液晶が用いられる。

【0012】この強誘電性液晶は電界に対して第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態からなる双安定状態を有し、従って前述のTN型の液晶で用いられた光学変調素子とは異なり、例えば一方の電界ベクトルに対して第1の光学的安定状態に液晶が配向し、他方の電界ベクトルに対しては第2の光学的安定状態に液晶が配向されている。また、この型の液晶は、加えられる電界に応答して、上記2つの安定状態のいずれかを取り、且つ電界の印加のないときはその状態を維持する性質（双安定性）を有する。

【0013】以上の様な双安定性を有する特徴に加えて、強誘電性液晶は高速応答性であるという優れた特徴を持つ。それは強誘電性液晶の持つ自発分極と印加電場が直接作用して配向状態の転移を誘起するためであり、誘電率異方性と電場の作用による応答速度より3~4オーダー速い。

【0014】この様に強誘電性液晶はきわめて優れた特性を潜在的に有しており、このような性質を利用することにより、上述した従来のTN型素子の問題点の多くに対して、かなり本質的な改善が得られる。特に、高速光学光シャッターや高密度、大画面ディスプレイへの応用が期待される。このため強誘電性を持つ液晶材料に関しては広く研究がなされているが、現在までに開発された強誘電性液晶材料は、低温作動特性、高速応答性等を含めて液晶素子に用いる十分な特性を備えているとは言いがたい。

【0015】応答時間 τ と自発分極の大きさ P_s および粘度 η の間には、下記の式【I1】

【0016】

【外12】

【II】

(イ) 粘度 η を小さくする

(ウ) 印加電界Eを大きくする

方法がある。しかし印加電界は、IC等で駆動するため

上限があり、出来るだけ低い方が望ましい。よって、実際には粘度 η を小さくするか、自発分極の大きさ P_s の値を大きくする必要がある。

【0017】一般的に自発分極の大きい強誘電性カイラルスメクチック液晶化合物においては、自発分極のもたらすセルの内部電界も大きく、双安定状態をとり得る素子構成への制約が多くなる傾向にある。又、いたずらに自発分極を大きくしても、それにつれて粘度も大きくなる傾向にあり、結果的には応答速度はあまり速くならないことが考えられる。

【0018】また、実際のディスプレイとしての使用温度範囲が例えば5～40℃程度とした場合、応答速度の変化が一般に20倍程もあり、駆動電圧および周波数による調節の限界を越えているのが現状である。

【0019】以上述べたように、強誘電性液晶素子を実用化するためには、大きな自発分極と低い粘性による高*

* 速応答性を有し、かつ応答速度の温度依存性の小さなカイラルスメクチック相を示す液晶組成物が要求される。

【0020】

【発明が解決しようとする問題点】本発明の目的は、前述の強誘電性液晶素子を実用できるようにするために、応答速度を速く、しかもその応答速度の温度依存性を軽減させるのに効果的な液晶性化合物、これを含む液晶組成物、特に強誘電性カイラルスメクチック相を示す液晶組成物、および該液晶組成物を使用する液晶素子、表示装置を提供することにある。

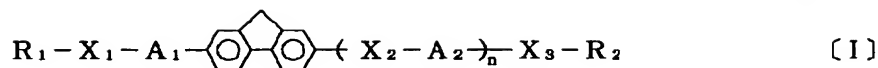
【0021】

【問題を解決するための手段】本発明は下記一般式

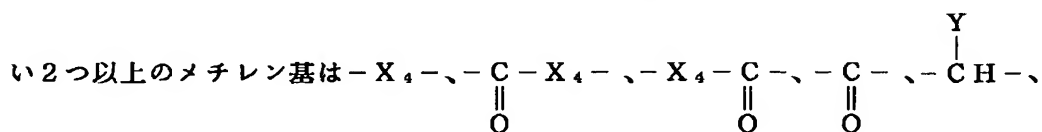
〔I〕

【0022】

【外13】



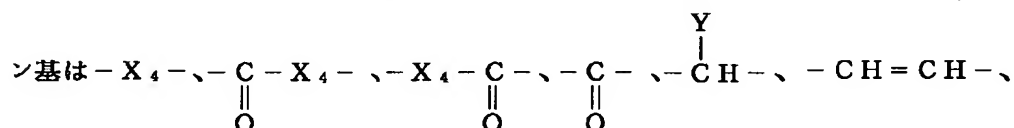
(式中、 R_1 は炭素数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない



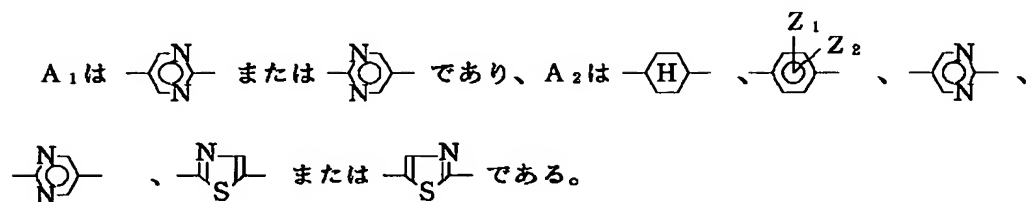
$-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ によって置き換えられていてもよい。

X_1 、 X_3 はそれぞれ単結合 $-O-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}C-$ または $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}C-$ を示す。 R_2 は炭素

数1～18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_3 に隣接するメチレン基を除くメチレン基の中で、1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレ



$-C\equiv C-$ によって置き換えられてもよい。また X_3 が単結合の場合には R_2 は水素原子、ハロゲン原子、CNまたは CF_3 であってもよい。





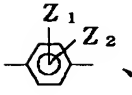





X_2 は単結合 $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}C-$ 、 $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}C-$ 、 $-CH_2O-$ または $-OCH_2-$ であり、 n は0

または1である。 X_4 は $-O-$ または $-S-$ であり、 Y はハロゲン原子である。また、 Z_1 、 Z_2 はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子、 CH_3 、CNまたは CF_3 を示す。ただし X_1 が単結合の場合には R_1 中のメチレン基は $-O-$ で置き換えられず、 X_3 が単結

合の場合には R_2 中のメチレン基は $-O-$ で置き換えられない。) *【0023】 [I] 式で示される液晶性化合物において
 で示される液晶化合物、該液晶性化合物の少なくとも1種を含有する液晶組成物、および該液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなる液晶素子、並びに表示装置を提供するものである。 * 【0024】 【外14】

17

18

A_1 は好ましくは  である。また A_2 は好ましくは 、、
、または  で、より好ましくは 、 または 
 である。また X_2 は好ましくは単結合 --CO-- または --OC-- で、より好ましくは
 --CO-- である。また X_1 は好ましくは単結合 --O-- または --CO-- で
 あり、より好ましくは単結合または --O-- である。また X_3 は好ましくは単結合、
 --O-- または --OC-- であり、より好ましくは単結合または --O-- である。

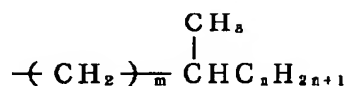
【0025】さらに、より好ましい R_1 、 R_2 は下記
 (i) ~ (iv) から選ばれる。

(i) $\text{--C}_a\text{H}_{2a+1}\text{--}$ (a は1~18の整数)

(ii)

【0026】

【外15】

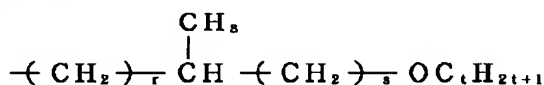


(m は0~7の整数であり、 n は1~9の整数である。
 また、光学活性であってもよい。)

(iii)

【0027】

【外16】

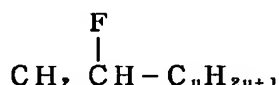


(r は0~7の整数であり、 S は0もしくは1であり、
 t は1~14の整数である。また、光学活性であっても
 よい。)

(iv)

【0028】

【外17】



(u は1~16の整数であり、また、光学活性であつて
 もよい。)

【0029】従来、フルオレン環を有する液晶化合物に
 ついては特開昭59-130838号公報、特開昭63*

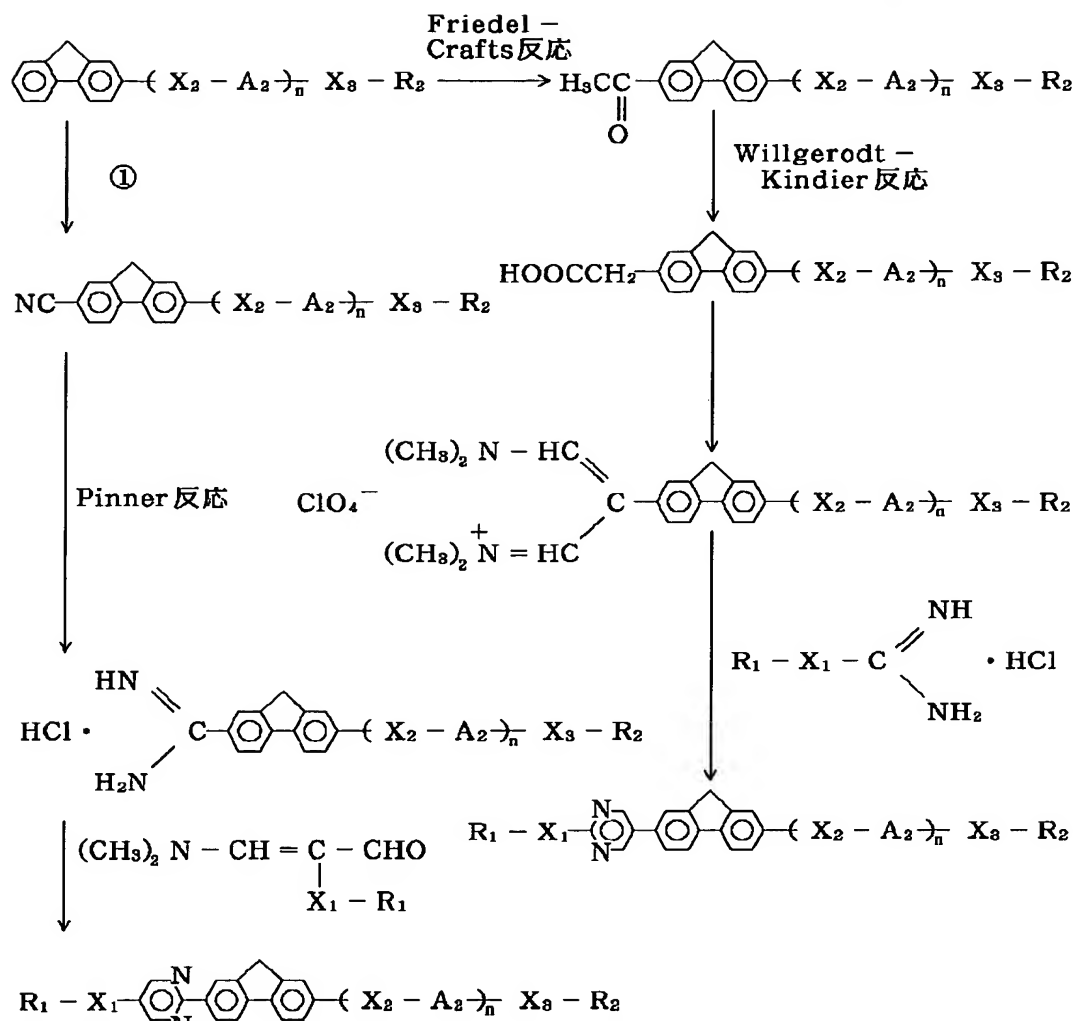
* - 83191号公報、特開昭63-291981号公
 20 報、特開平2-694号公報、特開平2-238086
 号公報およびデーデムス等 (D. Demus et al)、
 フリュスイグ クリスタレ インタベレン
 (Flussige Kristalle in Ta
 bellen) II、328~332 (1984) 等で
 具体的に知られているが、本発明の一般式〔I〕で示さ
 れる2, 7-フルオレンジル基とピリジン-2, 5-
 ジル基が直結することを特徴とする液晶性化合物に
 関しては全く知られていない。さらにEP-00589
 81 B₁の第1クレームでは2, 7-フルオレンジル
 30 基とピリジン-2, 5-ジル基が直結する化合物も
 包含し得るように記載されている(ただし、側鎖基を特
 定のものに限定しており、本発明化合物とは無関係であ
 る。)。しかしながら、この特許の中でフルオレン環に
 関する説明は全くなく、まして実施例でフルオレン環を
 含むような具体的な化合物は全く記載されていない。し
 たがって本発明の液晶性化合物の有効性をEP-005
 8981 B₁から推測するのは全く不可能であり、本発
 明の液晶性化合物は全く新規な化合物である。

【0030】本発明者らは一般式〔I〕で示される液晶
 性化合物を詳細に検討した結果、本発明化合物を含む強
 誘電性カイラルスメクチック液晶組成物を用いることに
 より低温における作動特性が改善されて応答速度の温度
 依存性が軽減されるのを見出した。

【0031】(発明の具体的な説明) 前記一般式〔I〕で
 表わされる液晶性化合物の一般的な合成法を以下に示
 す。

【0032】

【外18】

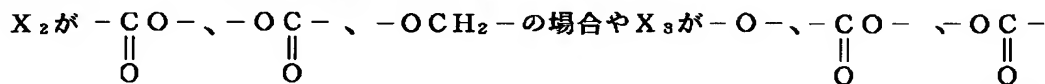


【0033】①の段階はi) Friedel-Crafts 反応でフルオレン環の2位をアセチル化し、ハロホルム反応でカルボキシル基にし、アミド化、脱水によりシアノ基にする方法や、ii) フルオレン環の2位をハ*

*ロゲン化し、CuCNでシアノ基にする方法などがある。

【0034】

【外19】



の場合にはフルオレン環の7位やA₂に存在する水酸基またはカルボキシル基を脱離可能な保護基で保護し、ピリミジン環を合成した後に保護基を脱離させて

$-(X_2-A_2)_n-X_3-R_2$ とする方法もある。また、フルオレン環の7位やA₂にニトロ基やアセチル基など水酸基やカルボキシル基に変換可能な基を存在させ、ピリミジン環を合成した後にこれらの基を水酸基またはカルボキシル基に変換して

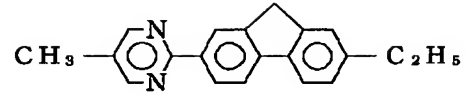
$-(X_2-A_2)_n-X_3-R_2$ とする方法もある。

【0035】前記一般式〔I〕で表わされる液晶性化合物の具体的な構造式を以下に示す。

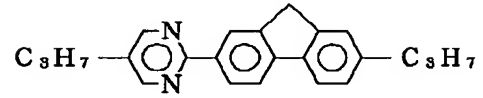
※【0036】

※【外20】

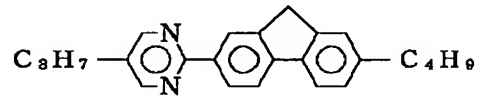
(1-1)



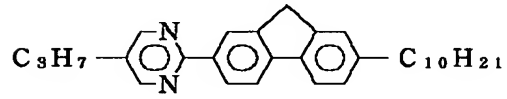
(1-2)



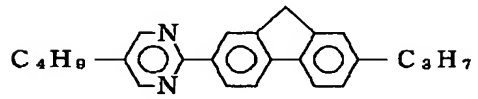
(1-3)



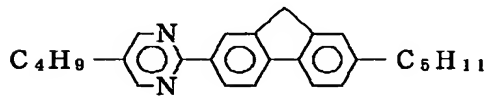
(1-4)



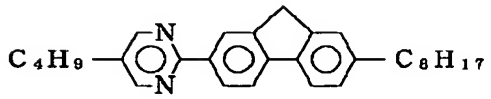
(1-5)



(1-6)



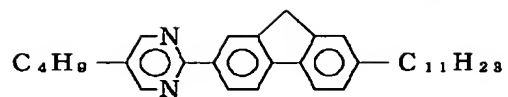
(1-7)



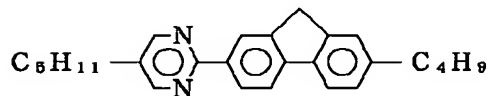
【0037】

【外21】

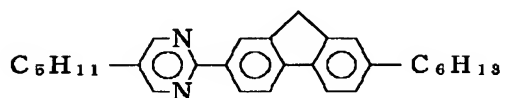
(1-8)



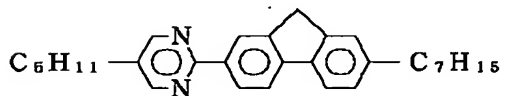
(1-9)



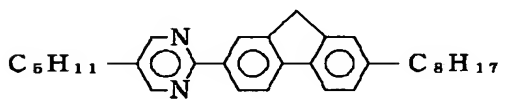
(1-10)



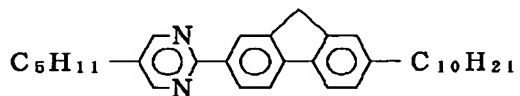
(1-11)



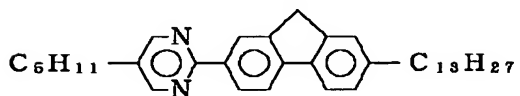
(1-12)



(1-13)



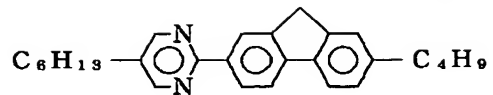
(1-14)



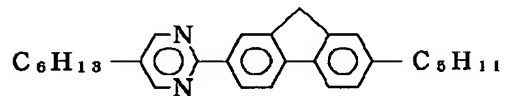
【0038】

【外22】

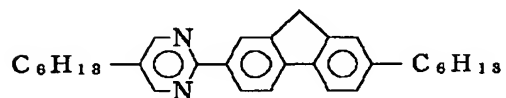
(1-15)



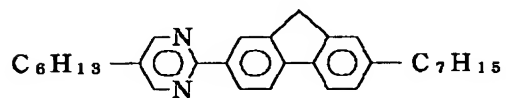
(1-16)



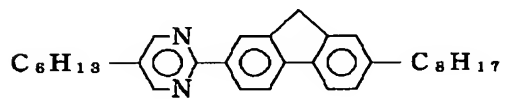
(1-17)



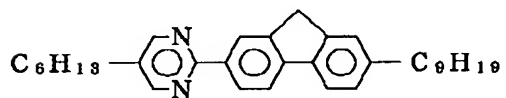
(1-18)



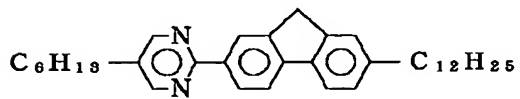
(1-19)



(1-20)



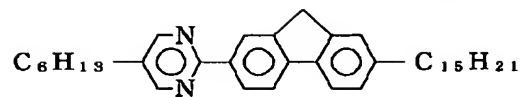
(1-21)



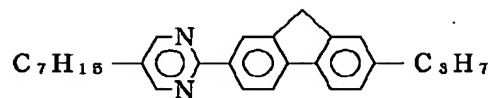
【0039】

【外23】

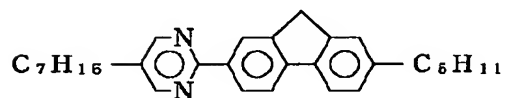
(1-22)



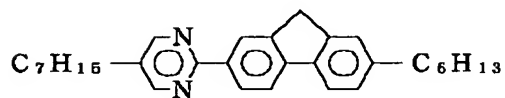
(1-23)



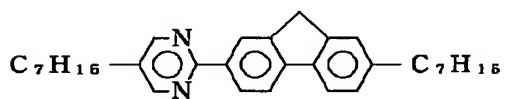
(1-24)



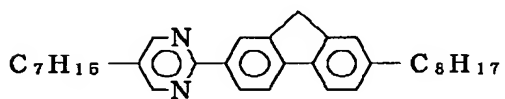
(1-25)



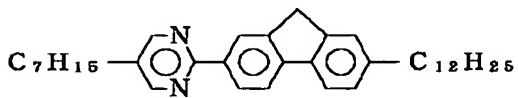
(1-26)



(1-27)



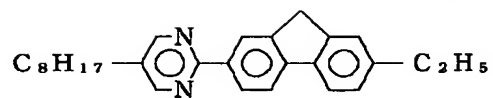
(1-28)



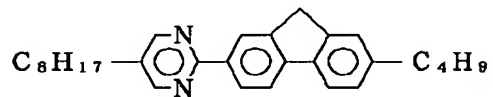
【0040】

【外24】

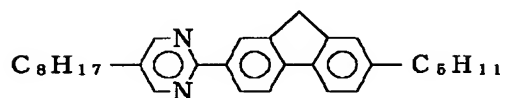
(1 - 29)



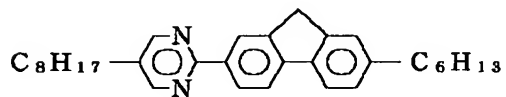
(1 - 30)



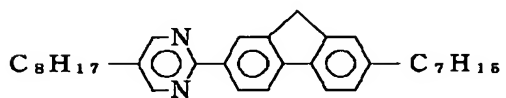
(1 - 31)



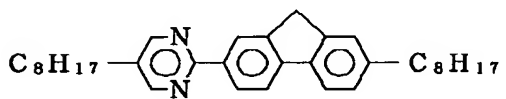
(1 - 32)



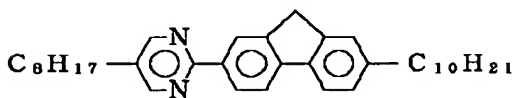
(1 - 33)



(1 - 34)



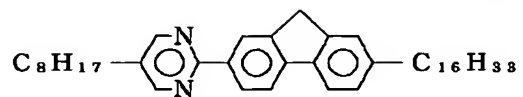
(1 - 35)



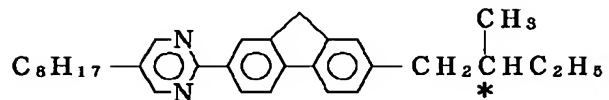
【 0 0 4 1 】

【 外 2 5 】

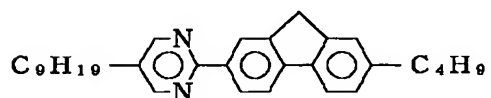
(1-36)



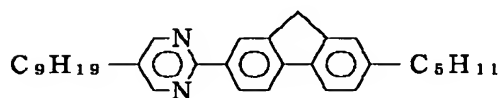
(1-37)



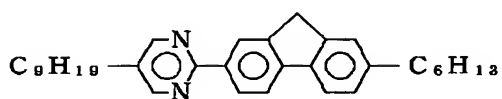
(1-38)



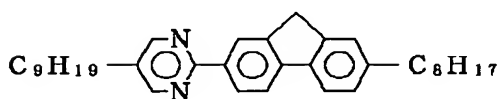
(1-39)



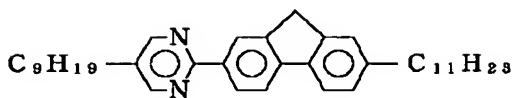
(1-40)



(1-41)



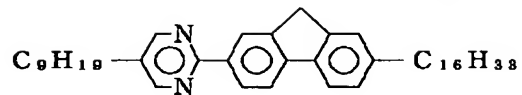
(1-42)



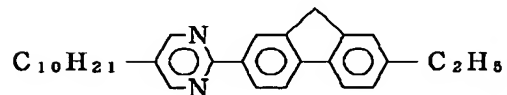
【0042】

【外26】

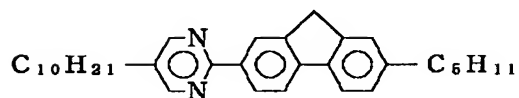
(1-43)



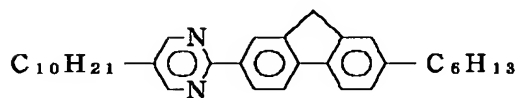
(1-44)



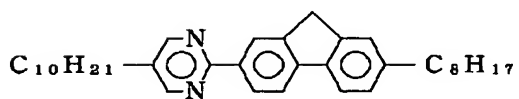
(1-45)



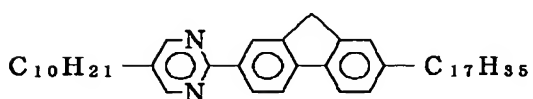
(1-46)



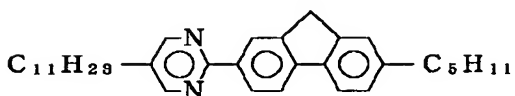
(1-47)



(1-48)



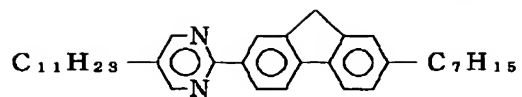
(1-49)



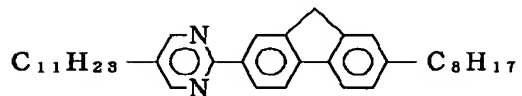
35

36

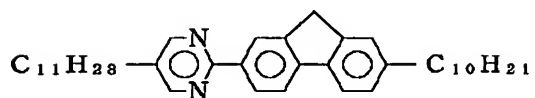
(1-50)



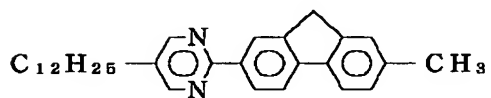
(1-51)



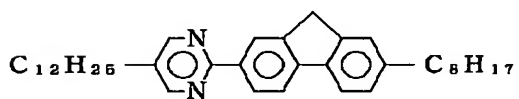
(1-52)



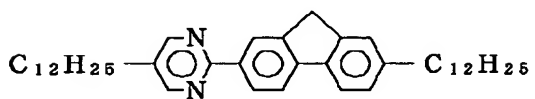
(1-53)



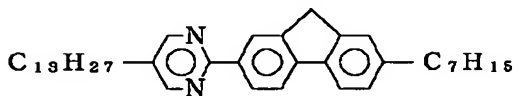
(1-54)



(1-55)



(1-56)



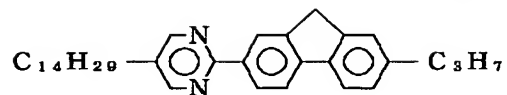
【0044】

【外28】

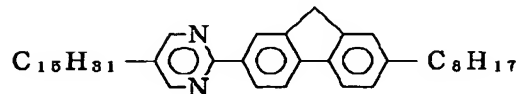
37

38

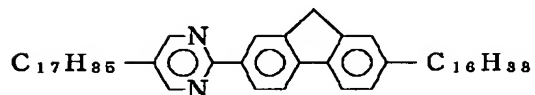
(1-57)



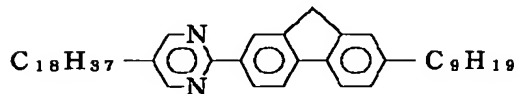
(1-58)



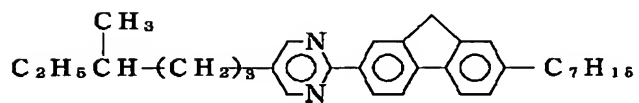
(1-59)



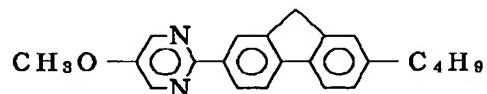
(1-60)



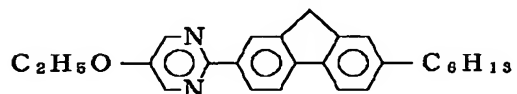
(1-61)



(1-62)



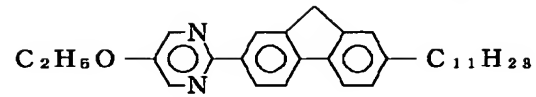
(1-63)



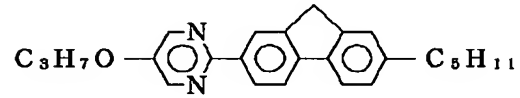
【0045】

【外29】

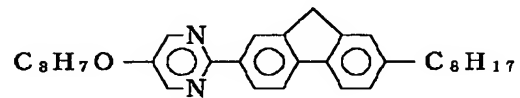
(1 - 64)



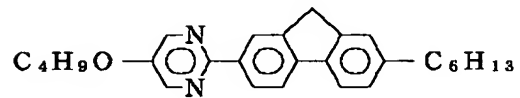
(1 - 65)



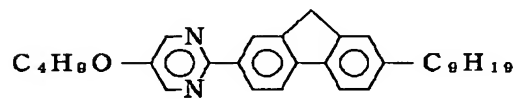
(1 - 66)



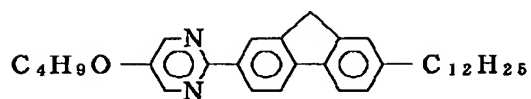
(1 - 67)



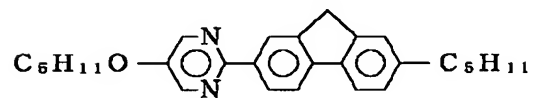
(1 - 68)



(1 - 69)



(1 - 70)



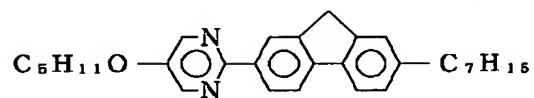
【 0 0 4 6 】

【 外 3 0 】

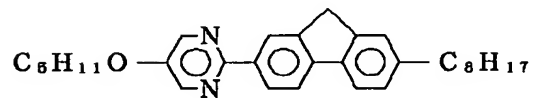
41

42

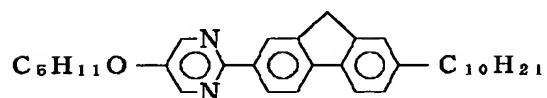
(1-71)



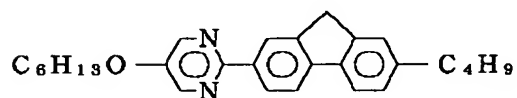
(1-72)



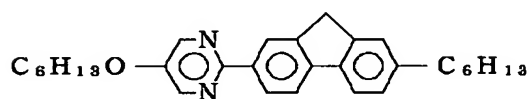
(1-73)



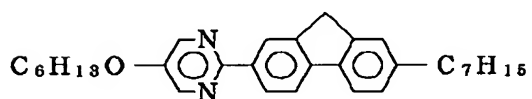
(1-74)



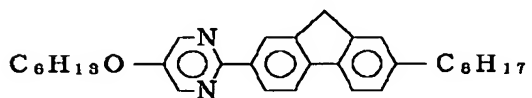
(1-75)



(1-76)



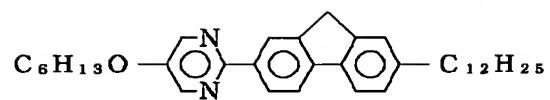
(1-77)



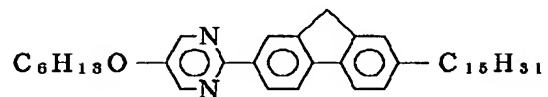
【0047】

【外31】

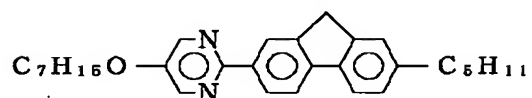
(1-78)



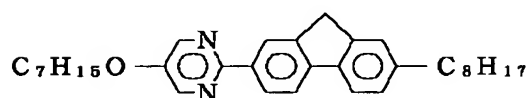
(1-79)



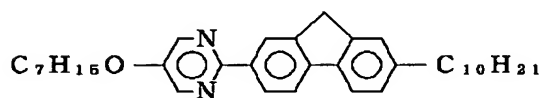
(1-80)



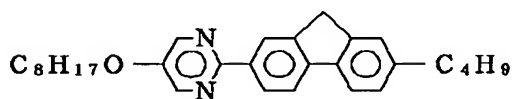
(1-81)



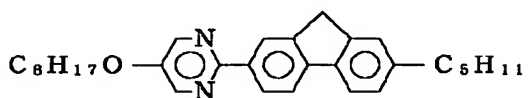
(1-82)



(1-83)



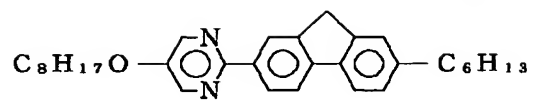
(1-84)



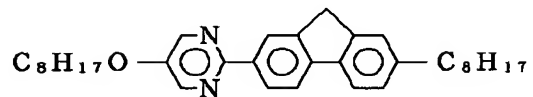
【0048】

【外32】

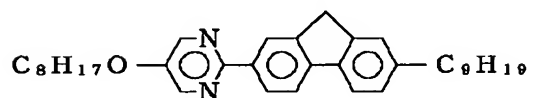
(1 - 85)



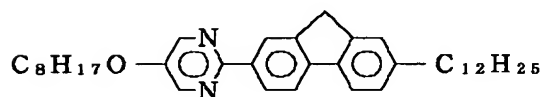
(1 - 86)



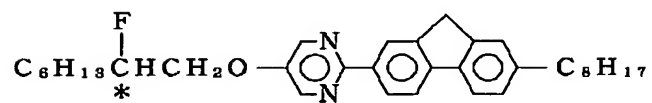
(1 - 87)



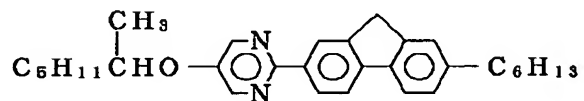
(1 - 88)



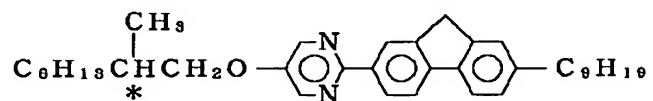
(1 - 89)

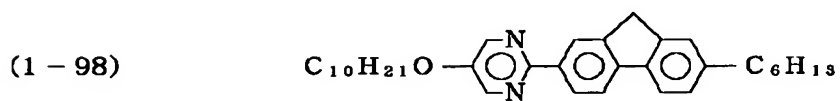
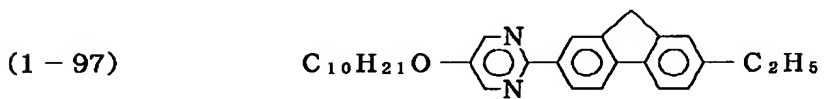
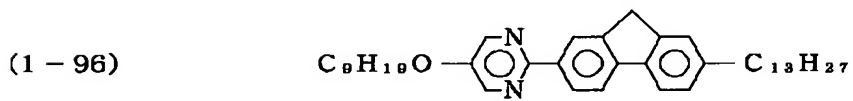
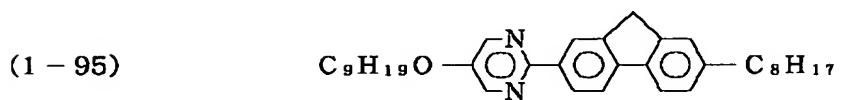
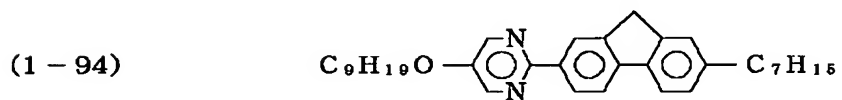
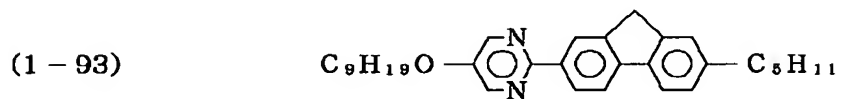
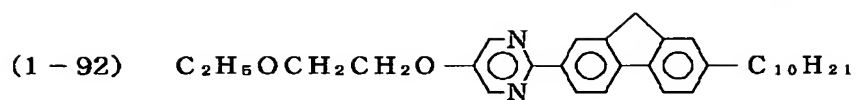


(1 - 90)



(1 - 91)

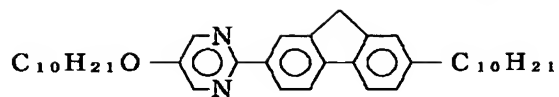




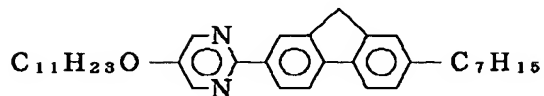
【0050】

【外34】

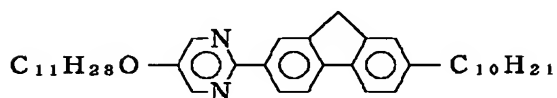
(1-99)



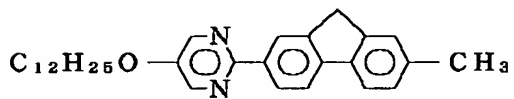
(1-100)



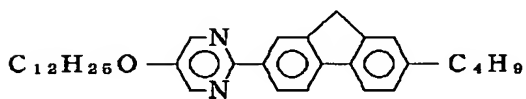
(1-101)



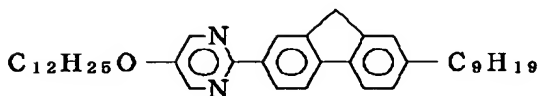
(1-102)



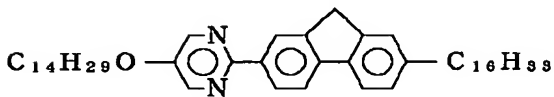
(1-103)



(1-104)



(1-105)



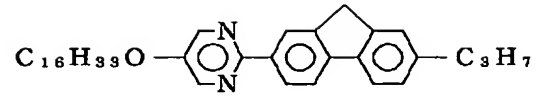
【0051】

【外35】

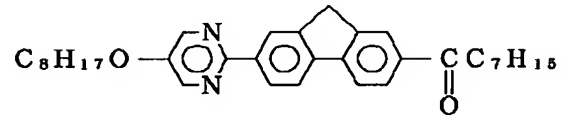
51

52

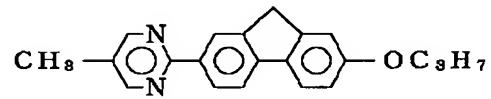
(1 - 106)



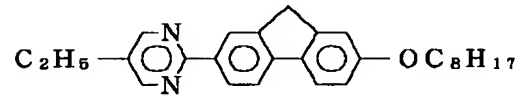
(1 - 107)



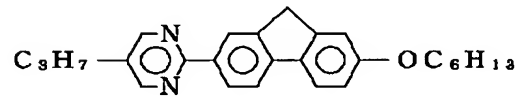
(1 - 108)



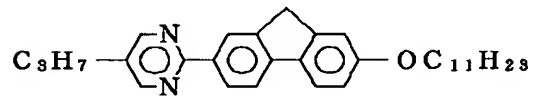
(1 - 109)



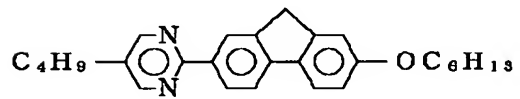
(1 - 110)



(1 - 111)



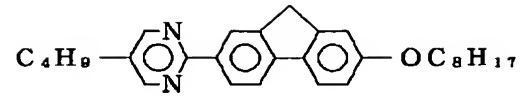
(1 - 112)



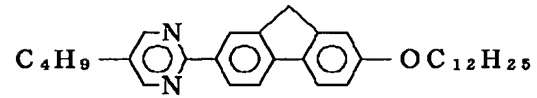
【 0 0 5 2 】

【 外 3 6 】

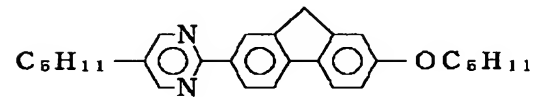
(1-113)



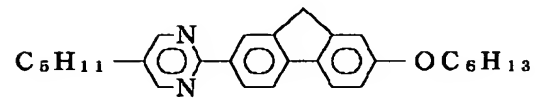
(1-114)



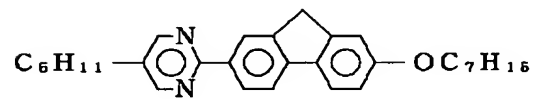
(1-115)



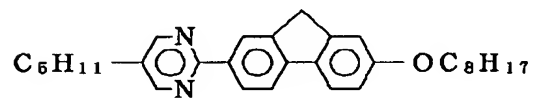
(1-116)



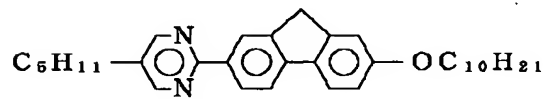
(1-117)



(1-118)



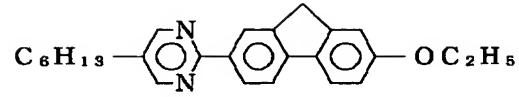
(1-119)



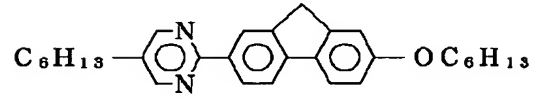
【0053】

【外37】

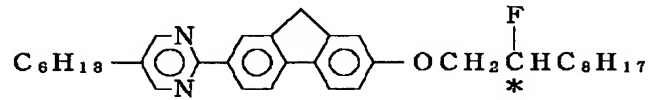
(1-120)



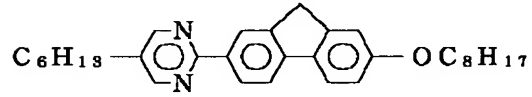
(1-121)



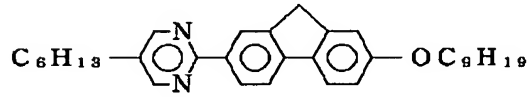
(1-122)



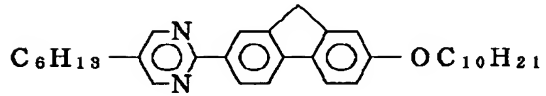
(1-123)



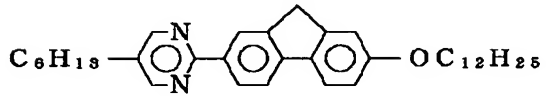
(1-124)



(1-125)



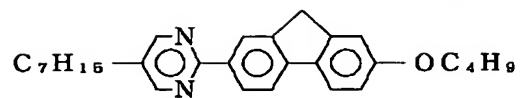
(1-126)



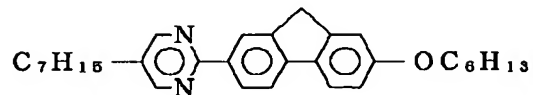
【0054】

【外38】

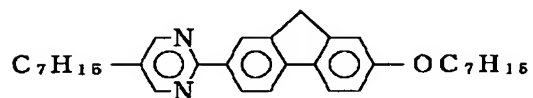
(1-127)



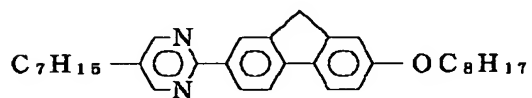
(1-128)



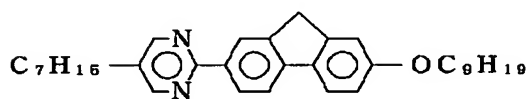
(1-129)



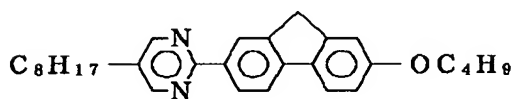
(1-130)



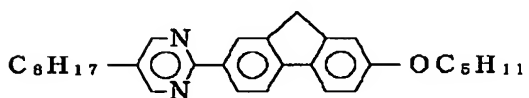
(1-131)



(1-132)



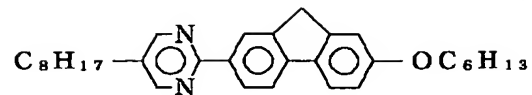
(1-133)



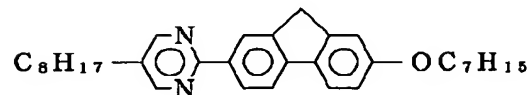
【0055】

【外39】

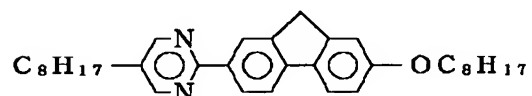
(1-134)



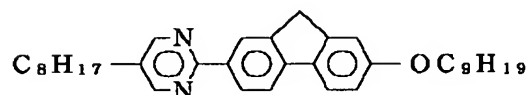
(1-135)



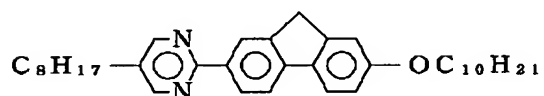
(1-136)



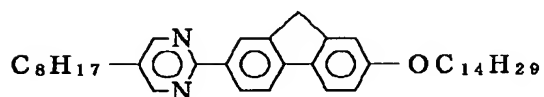
(1-137)



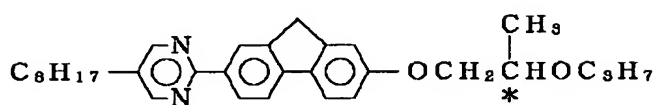
(1-138)



(1-139)



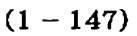
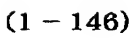
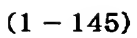
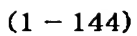
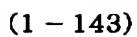
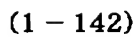
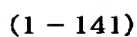
(1-140)



【0056】

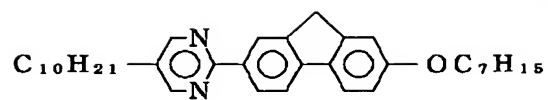
【外40】

62

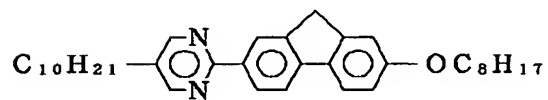


【外 4 1】

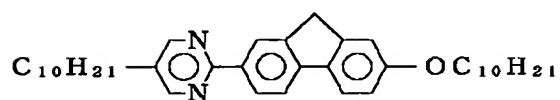
(1-148)



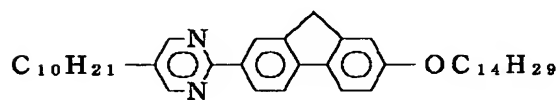
(1-149)



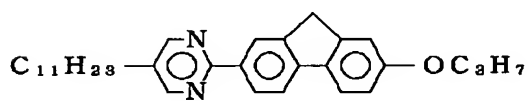
(1-150)



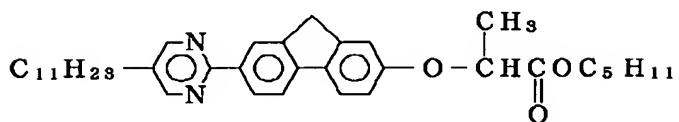
(1-151)



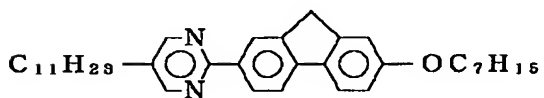
(1-152)



(1-153)



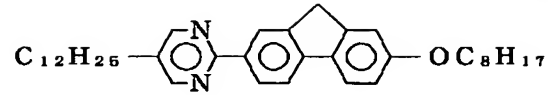
(1-154)



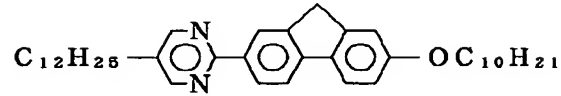
【0058】

【外42】

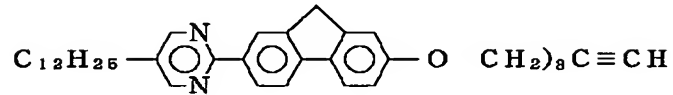
(1-155)



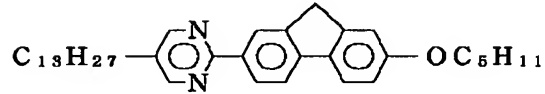
(1-156)



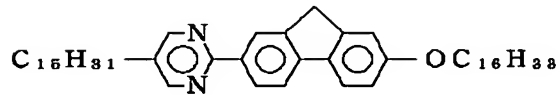
(1-157)



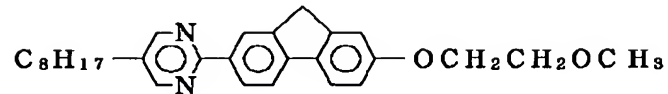
(1-158)



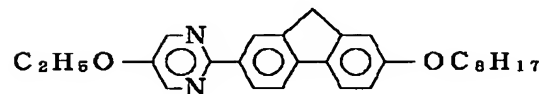
(1-159)



(1-160)



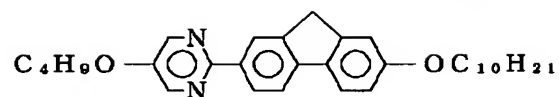
(1-161)



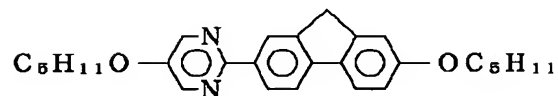
【0059】

【外43】

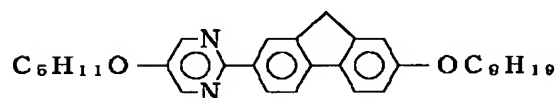
(1-162)



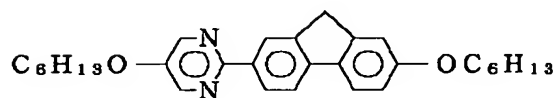
(1-163)



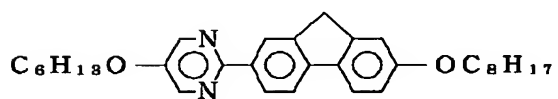
(1-164)



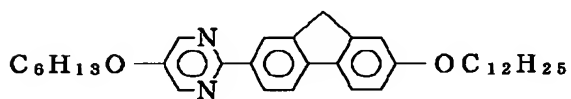
(1-165)



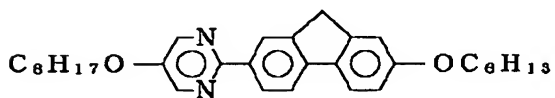
(1-166)



(1-167)



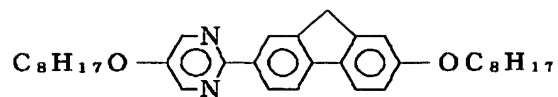
(1-168)



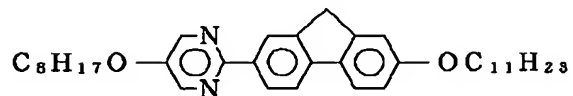
【0060】

【外44】

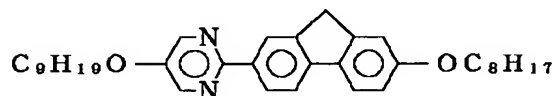
(1-169)



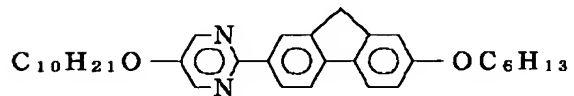
(1-170)



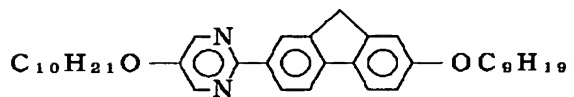
(1-171)



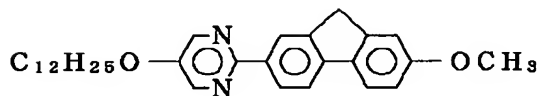
(1-172)



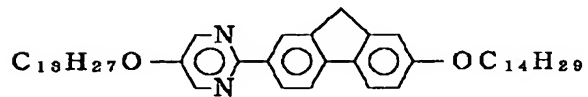
(1-173)



(1-174)



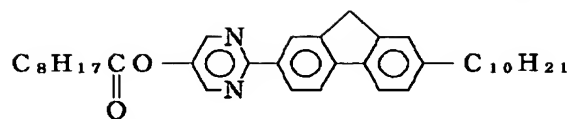
(1-175)



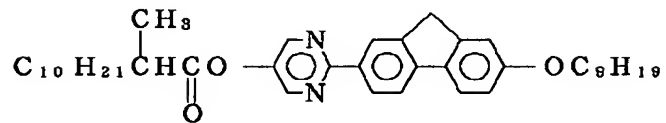
【0061】

【外45】

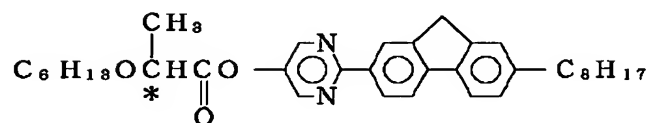
(1-176)



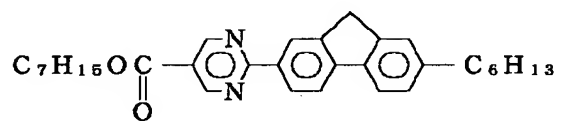
(1-177)



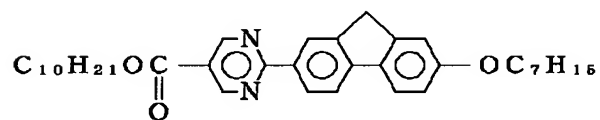
(1-178)



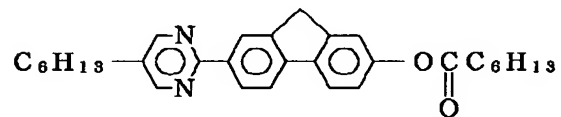
(1-179)



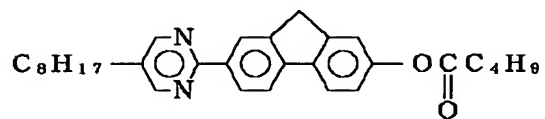
(1-180)



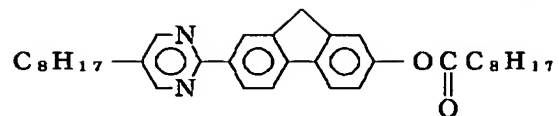
(1-181)



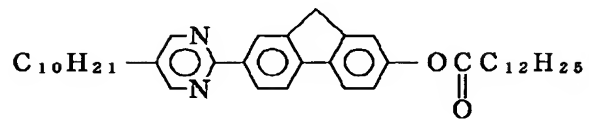
(1-182)



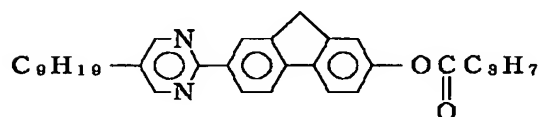
(1-183)



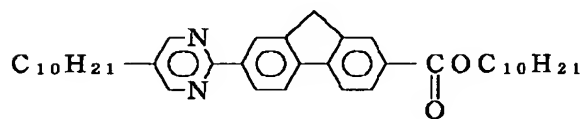
(1-184)



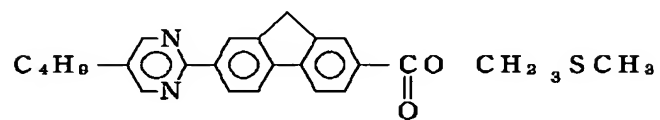
(1-185)



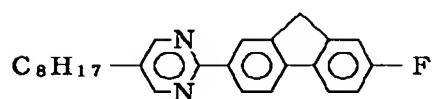
(1-186)



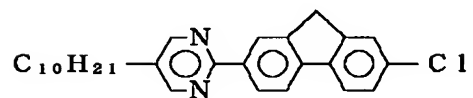
(1-187)



(1-188)



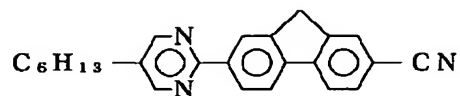
(1-189)



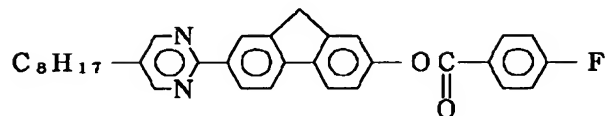
【0063】

【外47】

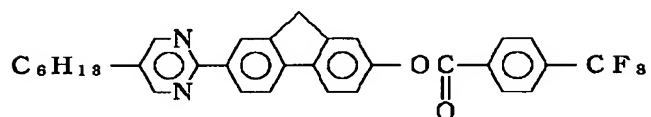
(1-190)



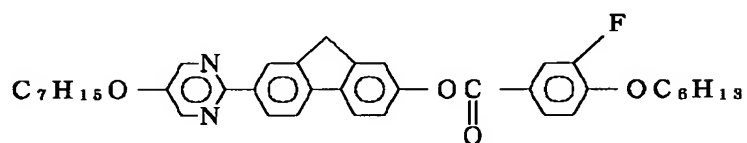
(1-191)



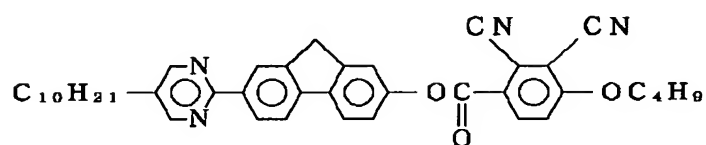
(1-192)



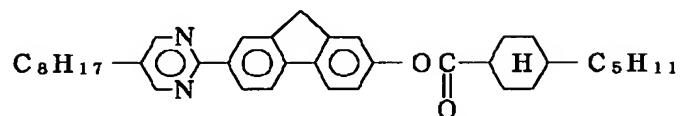
(1-193)



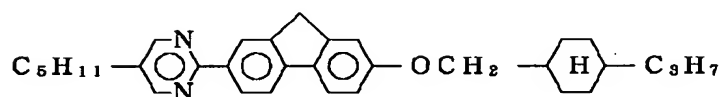
(1-194)



(1-195)



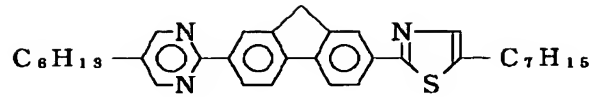
(1-196)



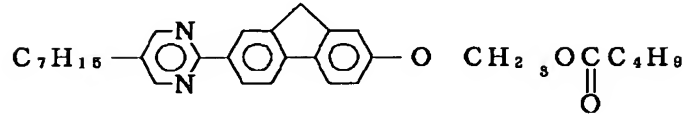
【0064】

【外48】

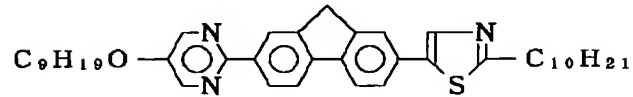
(1-197)



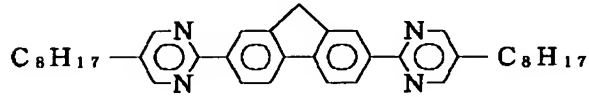
(1-198)



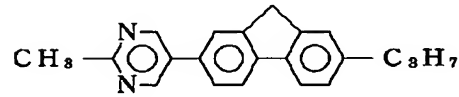
(1-199)



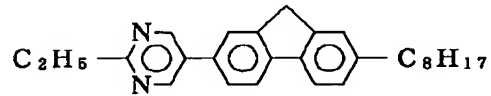
(1-200)



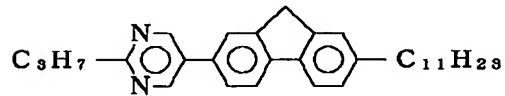
(1-201)



(1-202)



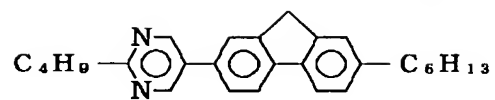
(1-203)



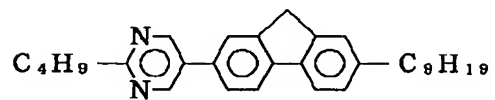
【0065】

【外49】

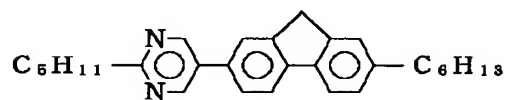
(1-204)



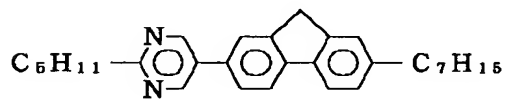
(1-205)



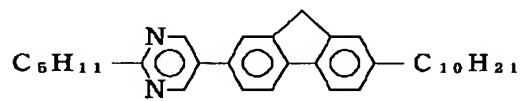
(1-206)



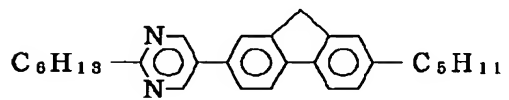
(1-207)



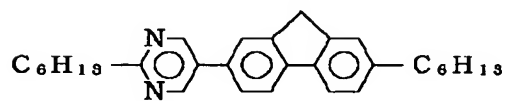
(1-208)



(1-209)



(1-210)



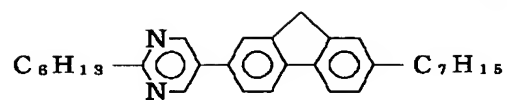
【0066】

【外50】

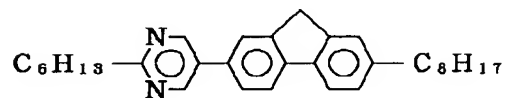
81

82

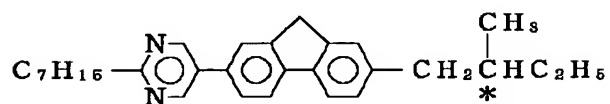
(1-211)



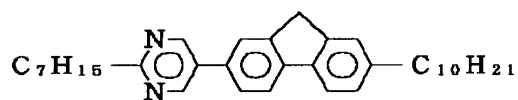
(1-212)



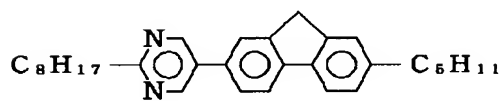
(1-213)



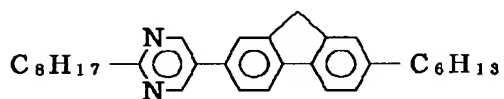
(1-214)



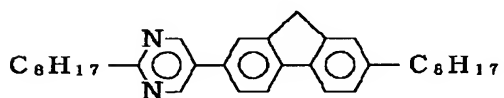
(1-215)



(1-216)



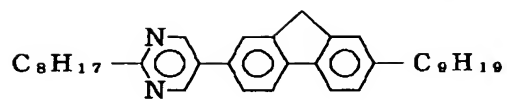
(1-217)



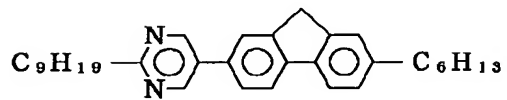
【0067】

【外51】

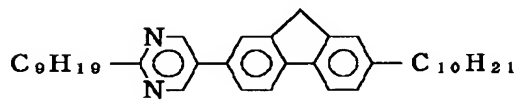
(1-218)



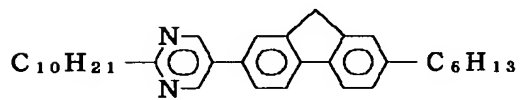
(1-219)



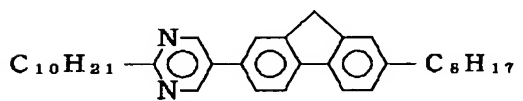
(1-220)



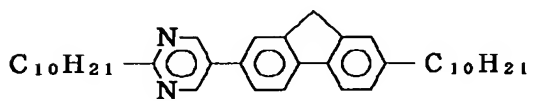
(1-221)



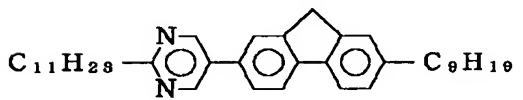
(1-222)



(1-223)



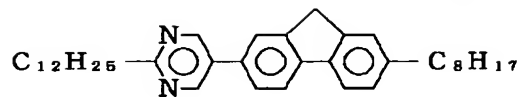
(1-224)



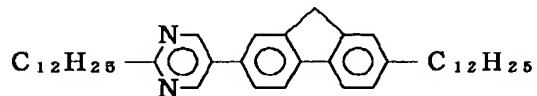
【0068】

【外52】

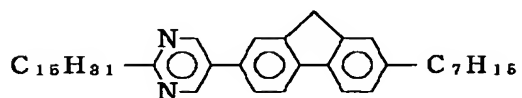
(1-225)



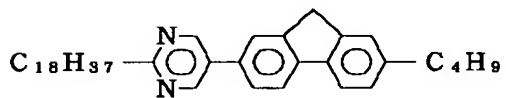
(1-226)



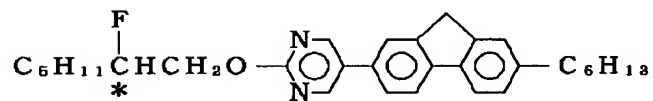
(1-227)



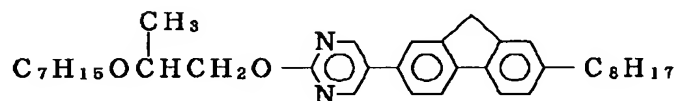
(1-228)



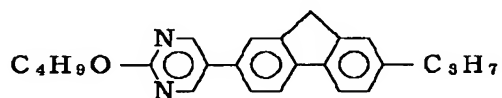
(1-229)



(1-230)



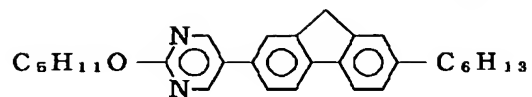
(1-231)



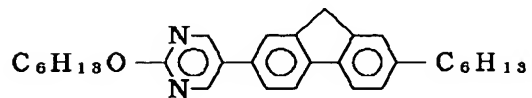
【0069】

【外53】

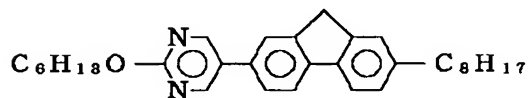
(1-232)



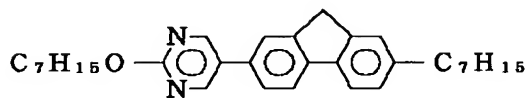
(1-233)



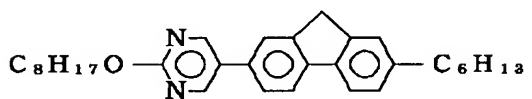
(1-234)



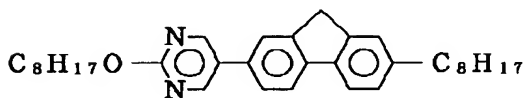
(1-235)



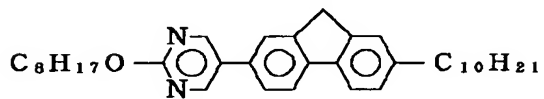
(1-236)



(1-237)



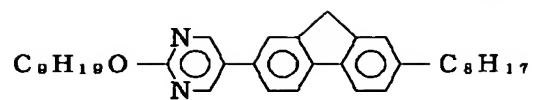
(1-238)



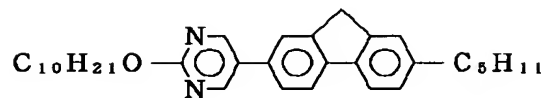
【0070】

【外54】

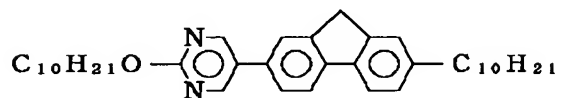
(1 - 239)



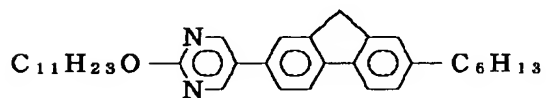
(1 - 240)



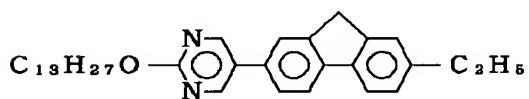
(1 - 241)



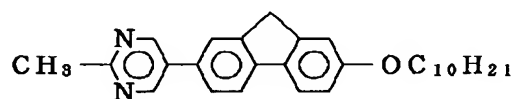
(1 - 242)



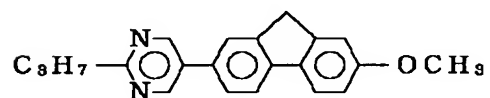
(1 - 243)



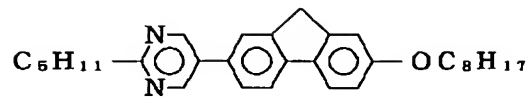
(1 - 244)



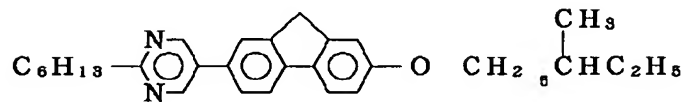
(1 - 245)



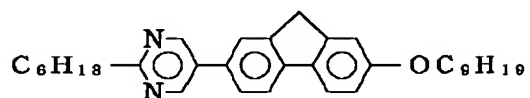
(1 - 246)



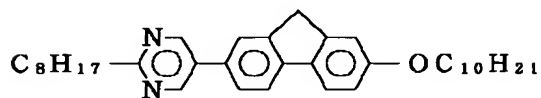
(1 - 247)



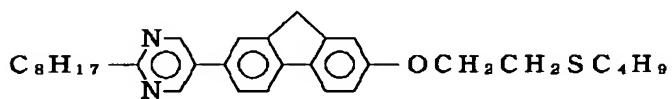
(1 - 248)



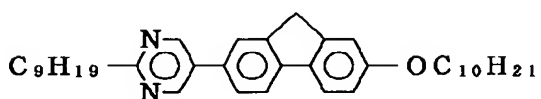
(1 - 249)



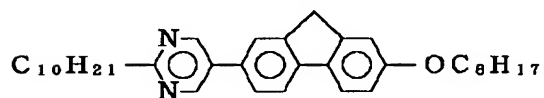
(1 - 250)



(1 - 251)



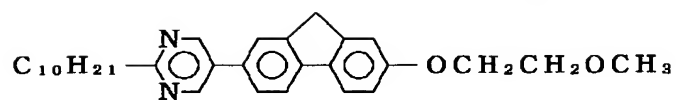
(1 - 252)



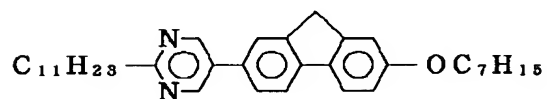
【0072】

【外56】

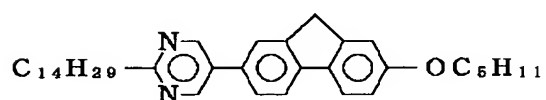
(1-253)



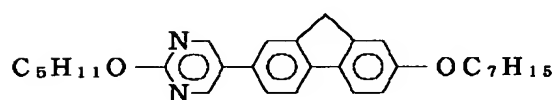
(1-254)



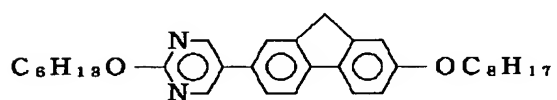
(1-255)



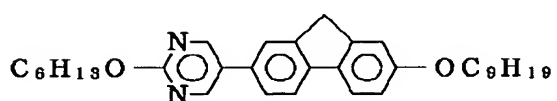
(1-256)



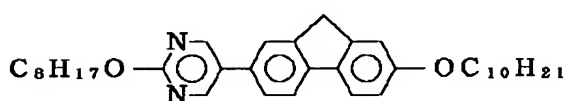
(1-257)



(1-258)



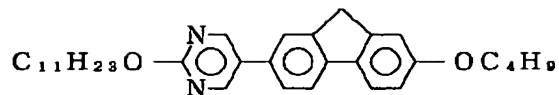
(1-259)



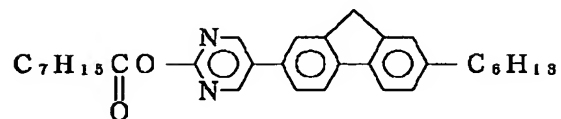
【0073】

【外57】

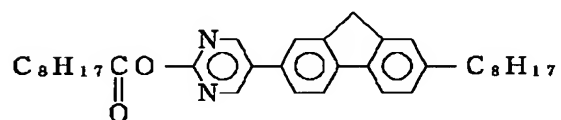
(1-260)



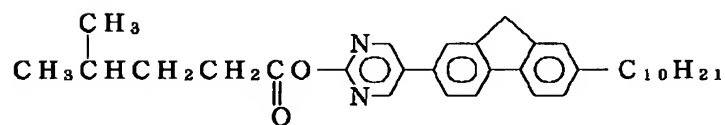
(1-261)



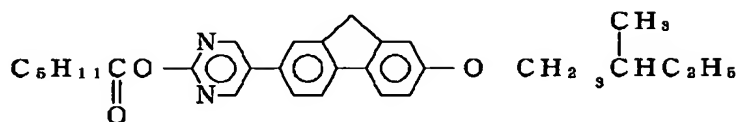
(1-262)



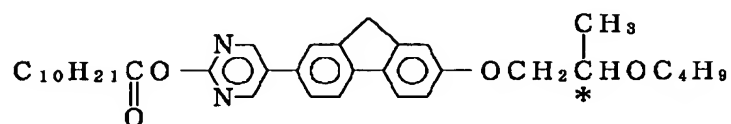
(1-263)



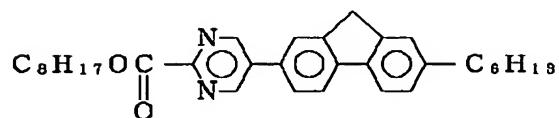
(1-264)



(1-265)



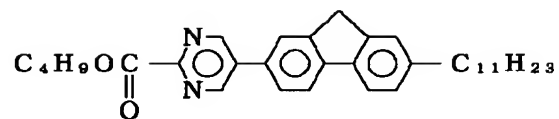
(1-266)



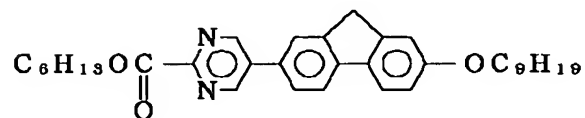
【0074】

【外58】

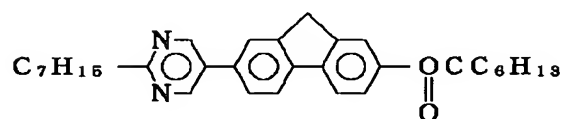
(1-267)



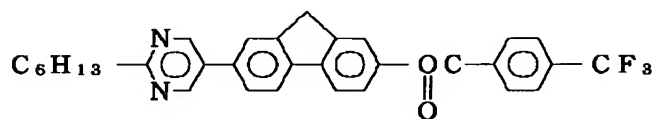
(1-268)



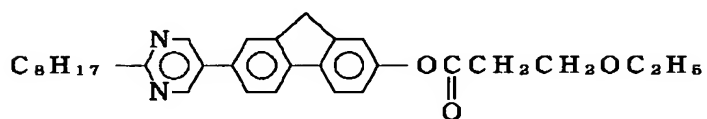
(1-269)



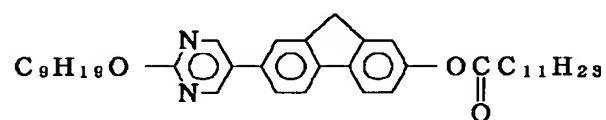
(1-270)



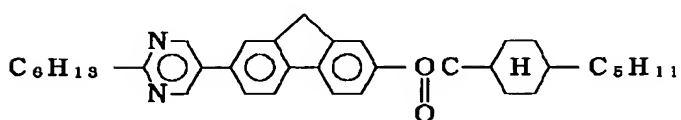
(1-271)



(1-272)



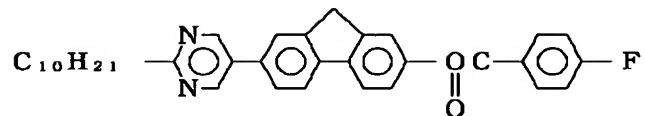
(1-273)



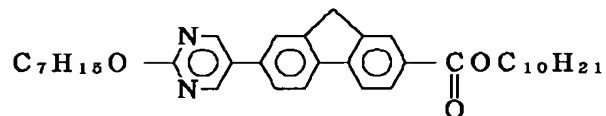
【0075】

【外59】

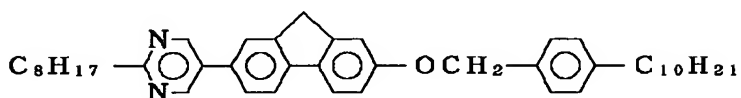
(1-274)



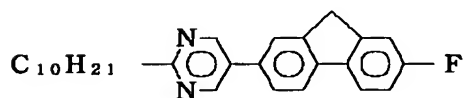
(1-275)



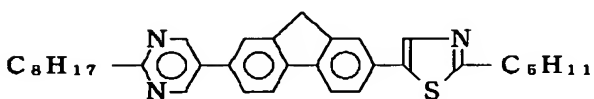
(1-276)



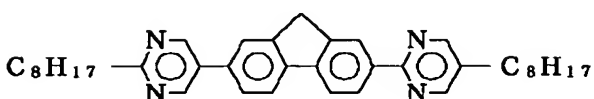
(1-277)



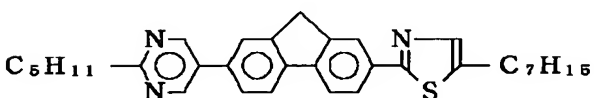
(1-278)



(1-279)

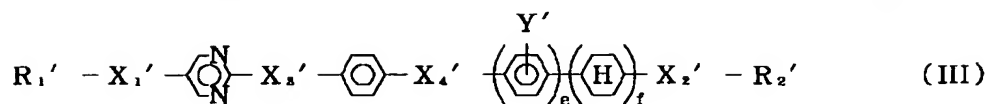


(1-280)



【0076】また、本発明による液晶性化合物はカイラル * (I I I) ~ (X I V) で次に示す。
 ルスメクチック相を示す液晶組成物が好ましい。 【0078】

【0077】本発明で用いる他の液晶性化合物を一般式 * 40 【外60】

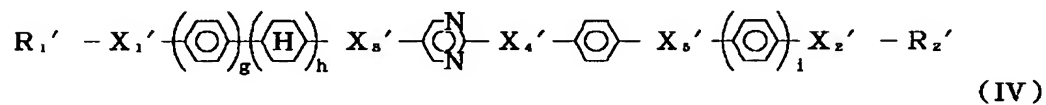
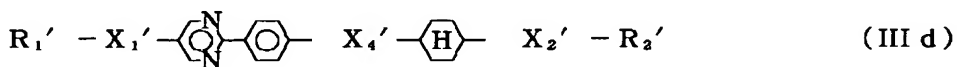
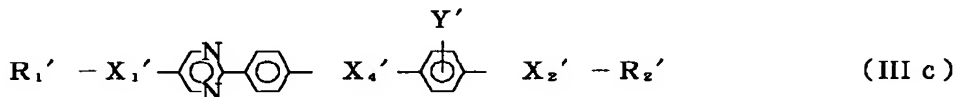
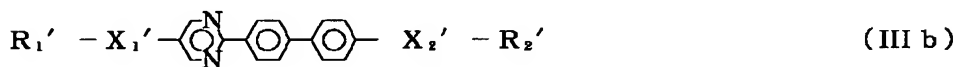
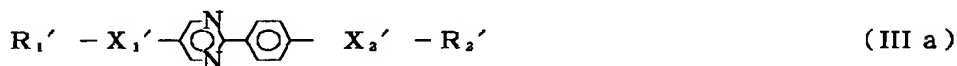


$e : 0$ または 1 $f : 0$ または 1 ただし、 $e + f = 0$ または 1

$$Y' : \text{H, ハロゲン, } \text{CH}_3, \text{CF}_3$$
$$X_1', X_2' : \text{単結合, } \begin{array}{c} \text{---C---O---} \\ || \\ \text{O} \end{array}, \begin{array}{c} \text{---O---C---} \\ || \\ \text{O} \end{array}, \text{---O---}, \begin{array}{c} \text{---O---C---O---} \\ || \\ \text{O} \end{array}$$

X_3' , X_4' : 単結合, $-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$

(III) 式の好ましい化合物として (III a) ~ (III d) が上げられる。

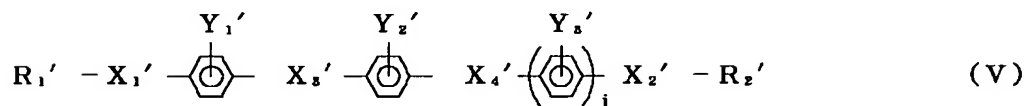
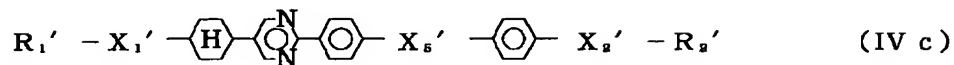
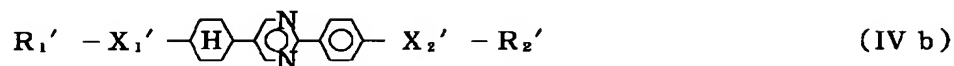
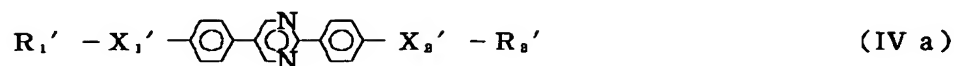


$g, h : 0$ または 1 ただし、 $g + h = 0$ または 1 $i : 0$ または 1

X_1' , X_2' : 単結合, $-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$

$$X_8', X_4', X_5' : \text{單結合, } \begin{array}{c} \text{—CO—} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}, \begin{array}{c} \text{—OC—} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}, \text{—CH}_2\text{O—}, \text{—OCH}_2\text{—}$$

(IV) 式の好ましい化合物として (IV a) ~ (IV c) が挙げられる。



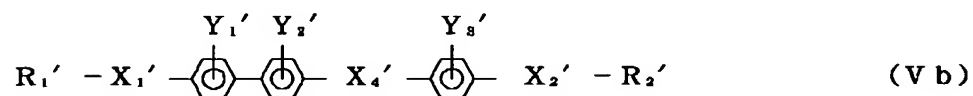
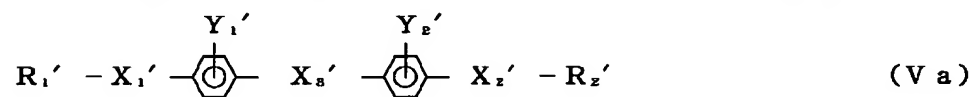
j : 0 または 1

Y_1', Y_2', Y_3' : H, ハロゲン, CH_3 , CF_3

X_1', X_2' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})\text{O}-$

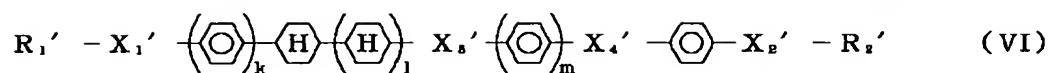
X_3', X_4' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{S}-$, $-\text{S}\text{C}(=\text{O})-$, $-(\text{CH}_2)_2\text{C}(=\text{O})\text{S}-$,
 $-(\text{CH}_2)_2\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}-$

(V) 式の好ましい化合物として (V a) ~ (V c) が挙げられる。



105

106

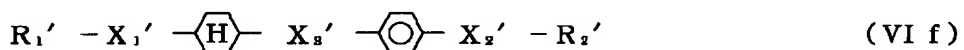
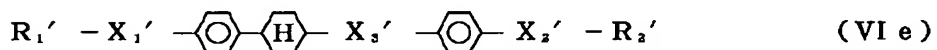
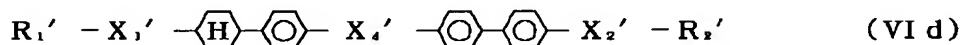
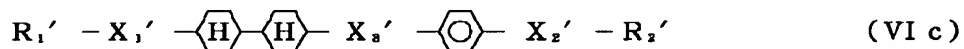
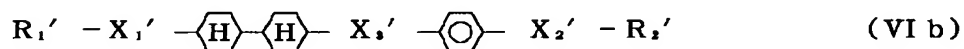
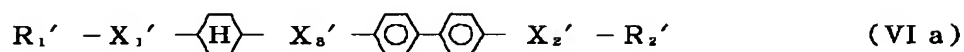


$k, l, m : 0$ または 1 ただし、 $k + l + m = 0, 1, 2$

X_1', X_2' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})\text{O}-$

X_3', X_4' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

(VI) 式の好ましい化合物として (VI a) ~ (VI f) が挙げられる。



ここで、 R_1', R_2' は炭素数 1 ~ 18 の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、
該アルキル基中の 1 つもしくは隣接しない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン-
によって置き換えられていてもよい。さらに、 X_1', X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$
基を除く 1 つもしくは隣接しない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$,

107

CF_3 CN CN

$-\text{CO}-$, $-\text{CH}-$, $-\text{CH}-$, $-\text{CCH}_3-$ に置き換えられていてもよい。

CF_3

ただし、 R_1' または R_2' が1個の CH_2 基を $-\text{CH}-$ または $-\text{CH}$ ハロゲン-で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_1' または R_2' は環に対して単結合で結合しない。

R_1' , R_2' は好ましくは、

i) 炭素数1~15の直鎖アルキル基

ii)

$$-(\text{CH}_2)_p-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{C}_q\text{H}_{2q+1}$$

$p: 0 \sim 5$ $q: 2 \sim 11$ の整数

光学活性でもよい

iii)

$$-(\text{CH}_2)_r-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-(\text{CH}_2)_s-\text{OC}_t\text{H}_{2t+1}$$

$r: 0 \sim 6$ $s: 0, 1$ $t: 1 \sim 14$ の整数

光学活性でもよい

iv)

$$-(\text{CH}_2)_u-\overset{\text{F}}{\underset{|}{\underset{*}{\text{CH}}}}-\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$$

$u: 0, 1$ $v: 1 \sim 16$ の整数

v)

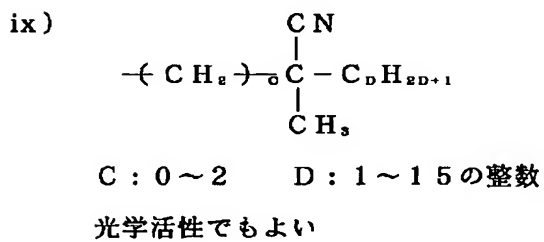
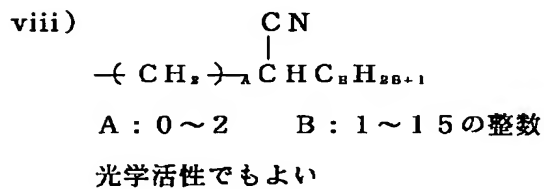
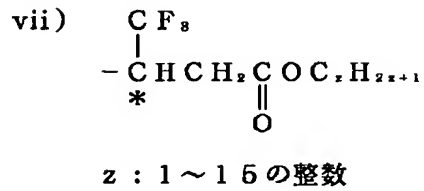
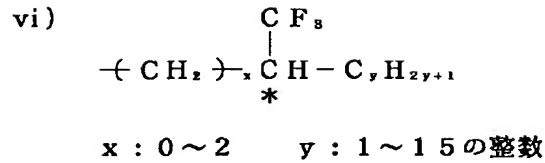
$$-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}}-\text{OC}_w\text{H}_{2w+1}$$

$w: 1 \sim 15$ の整数

光学活性でもよい

109

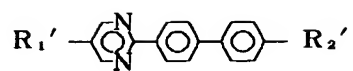
110



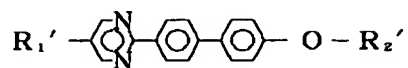
(III a) ~ (III d) のさらに好ましい化合物として (III a a) ~ (III d c) が上げられる。



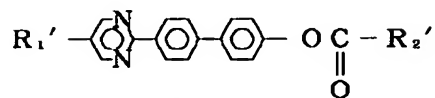
III



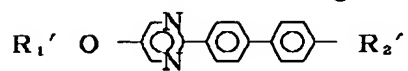
(III b a)



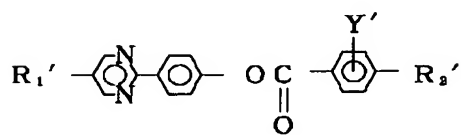
(III b b)



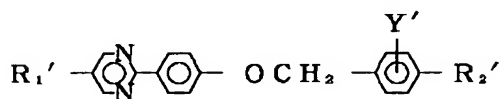
(III b c)



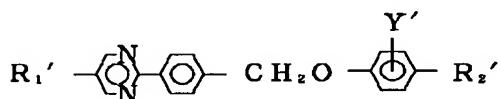
(III b d)



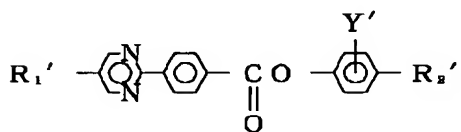
(III c a)



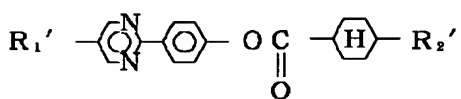
(III c b)



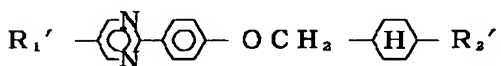
(III c c)



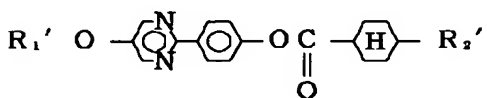
(III c d)



(III d a)

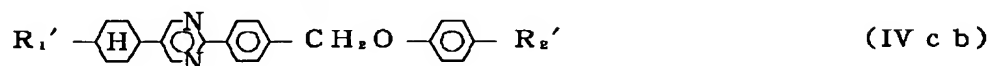
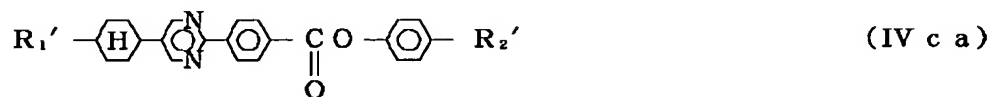


(III d b)

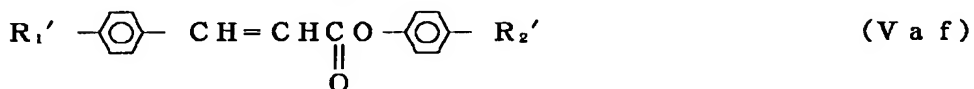
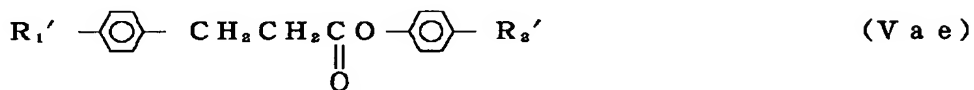
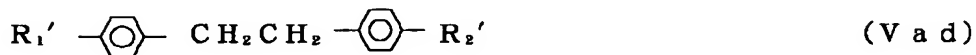


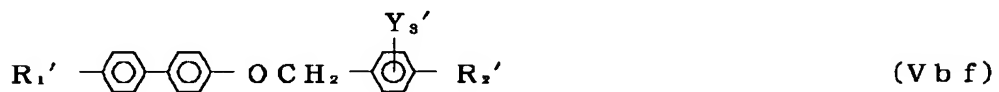
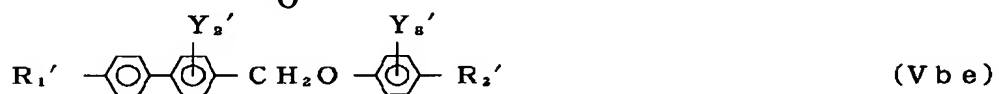
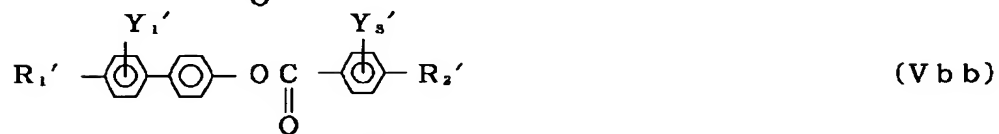
(III d c)

(IV a) ~ (IV c) のさらに好ましい化合物として (IV a a) ~ (IV c b) が挙げられる。

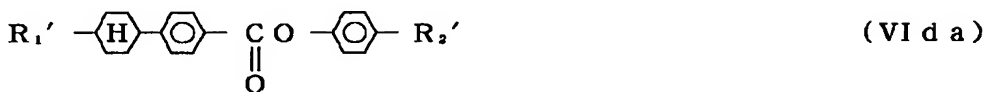
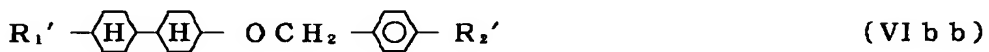
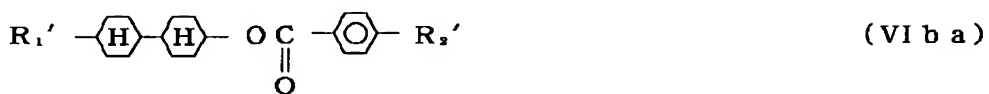
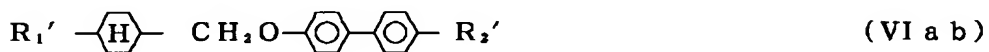
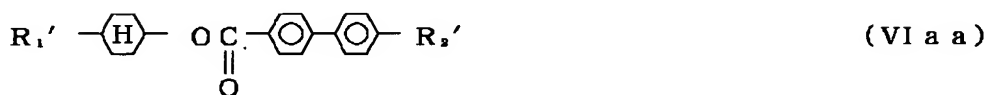


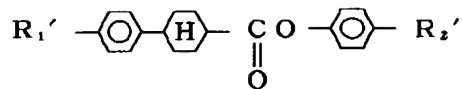
(V a) ~ (V b) のさらに好ましい化合物として (V a a) ~ (V b f) が上げられる。



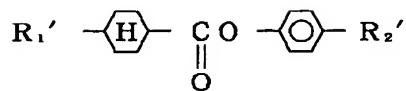


(VI a) ~ (VI f) のさらに好ましい化合物として (VI a) ~ (VI f) が上げられる。

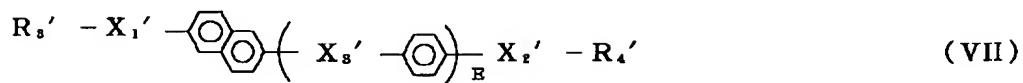




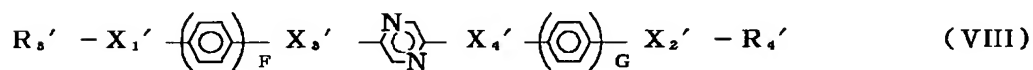
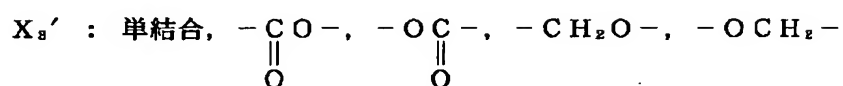
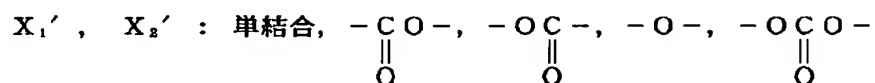
(VI e a)



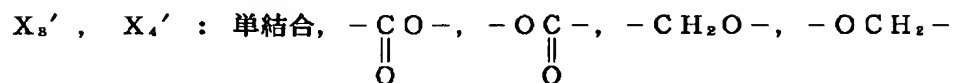
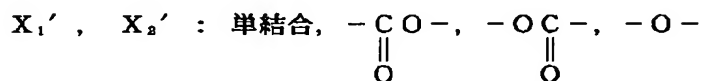
(VI f a)



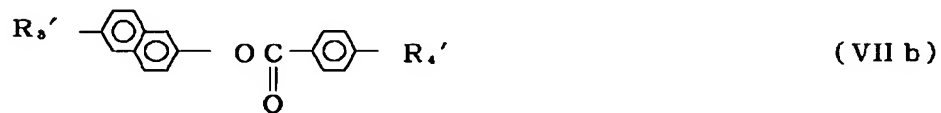
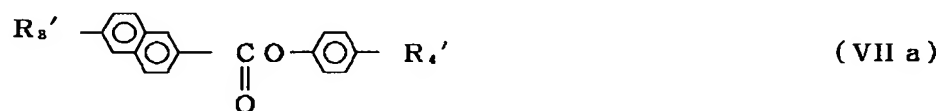
E : 0 または 1



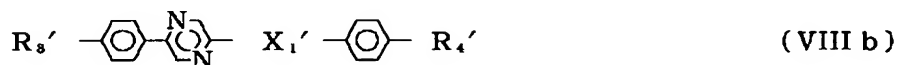
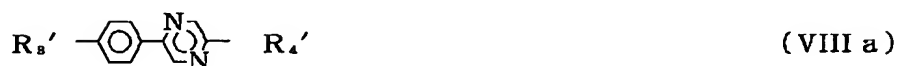
F, G : 0 または 1



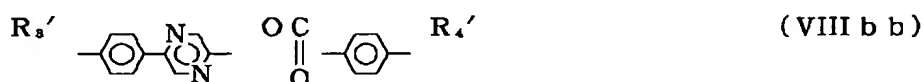
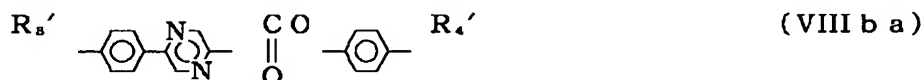
(VII) のより好ましい化合物として (VII a), (VII b) が挙げられる。



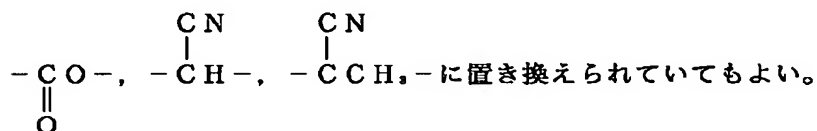
(VIII) 式の好ましい化合物として (VIII a), (VIII b) が挙げられる。



(VIII b) のさらに好ましい化合物として (VIII b a), (VIII b b) が挙げられる。



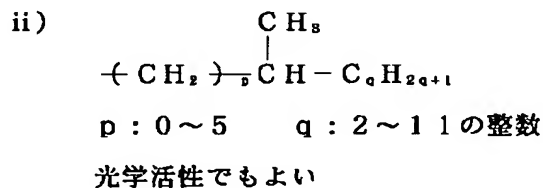
ここで、 R_3' , R_4' は炭素数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン-によって置き換えられていてもよい。さらに、 X_1' , X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$,



ただし、 R_3' または R_4' が1個の CH_2 基を $-\text{CH}$ ハロゲン-で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_3' または R_4' は環に対して単結合で結合しない。

さらに R_3' , R_4' は好ましくは、

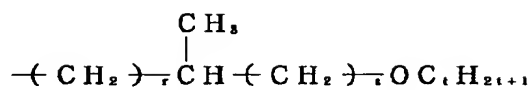
i) 炭素数1~15の直鎖アルキル基



121

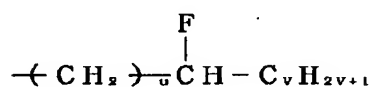
122

iii)

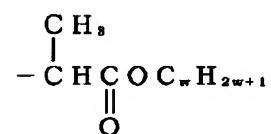

 $r : 0 \sim 6 \quad s : 0, 1 \quad t : 1 \sim 14 \text{ の整数}$

光学活性でもよい

iv)

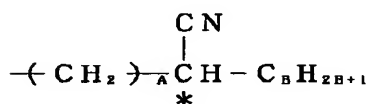

 $u : 0, 1 \quad v : 1 \sim 16 \text{ の整数}$

v)


 $w : 1 \sim 15 \text{ の整数}$

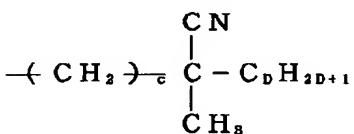
光学活性でもよい

vi)


 $A : 0 \sim 2 \quad B : 1 \sim 15 \text{ の整数}$

光学活性でもよい

vii)


 $C : 0 \sim 2 \quad D : 1 \sim 15 \text{ の整数}$

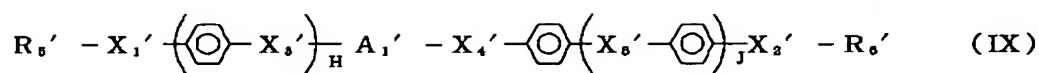
光学活性でもよい

【0089】

【外71】




123

124

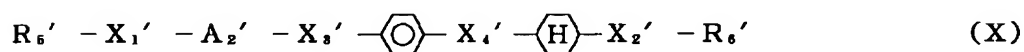


H, J : 0 または 1 ただし、H + J = 0 または 1



X_1' , X_2' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$

A_1' : , , 

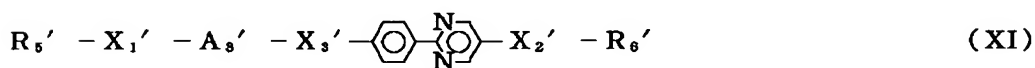
X_3' , X_4' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$





X_1' , X_3' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$

A_2' : , 

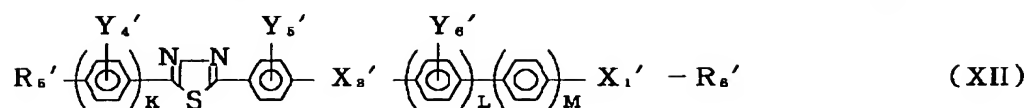
X_3' , X_4' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$



X_1' , X_2' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$

A_3' : , 

X_3' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$



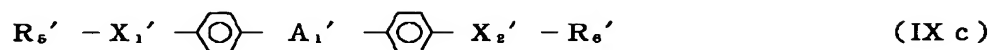
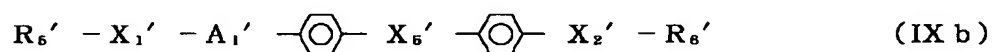
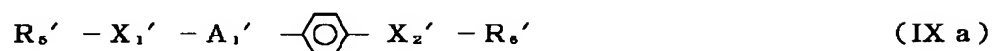
K, L, M: 0 または 1 ただし、K + L + M = 0 または 1

Y_4' , Y_5' , Y_6' : H または F

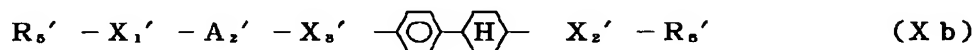
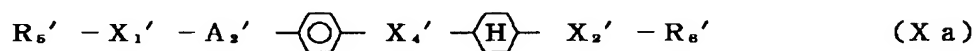
X_1' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$

X_3' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

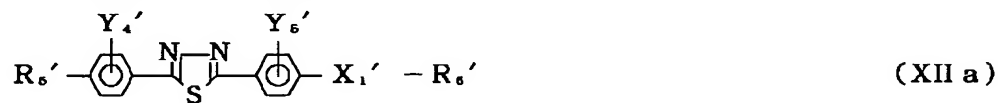
(IX) 式の好ましい化合物として (IX a) ~ (IX c) が挙げられる。

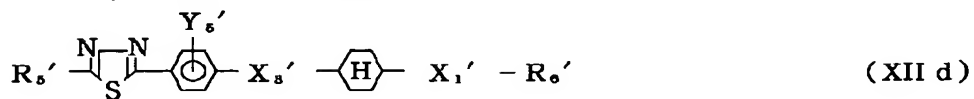
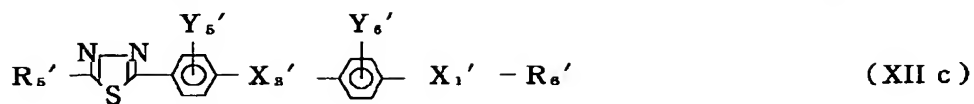


(X) 式の好ましい化合物として (X a), (X b) が挙げられる。

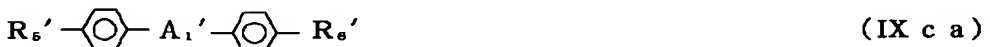
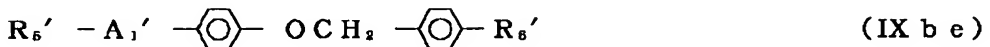
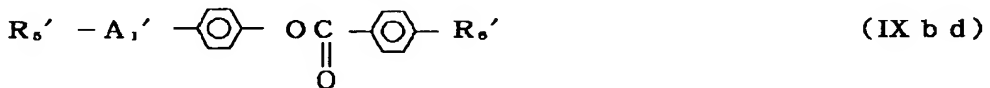


(XII) 式の好ましい化合物として (XII a) ~ (XII d) が挙げられる。

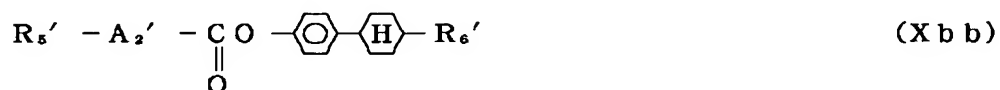
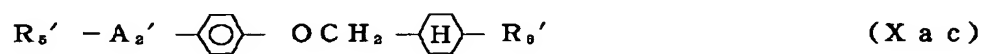
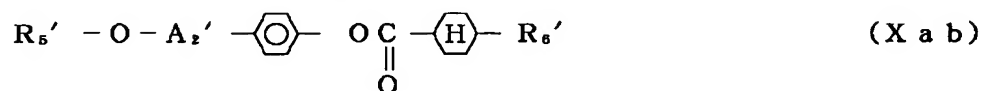
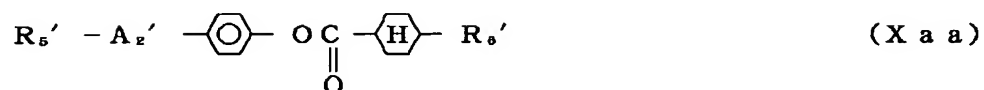




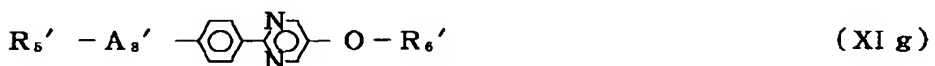
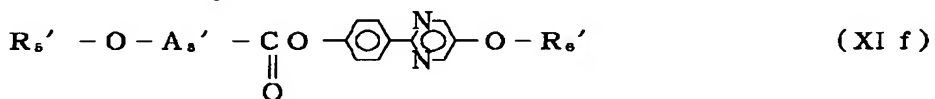
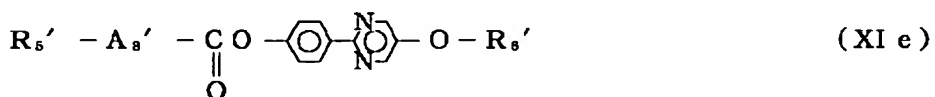
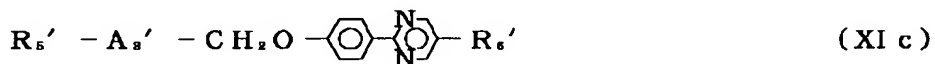
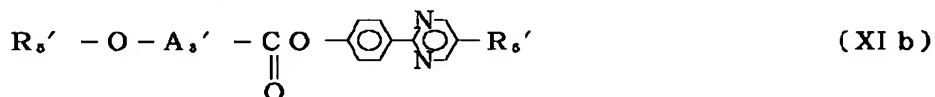
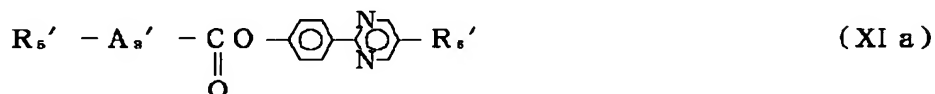
(IX a) ~ (IX c) のさらに好ましい化合物として (IX a a) ~ (IX c c) が挙げられる。



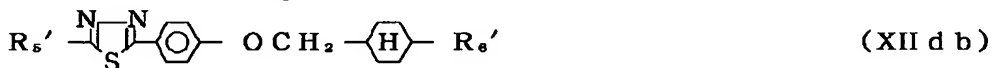
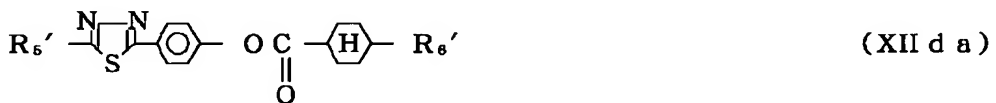
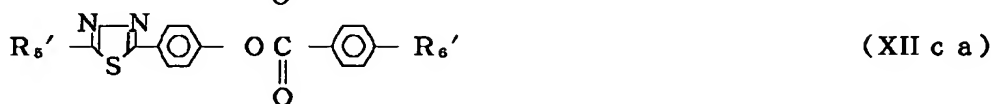
(X a), (X b) のさらに好ましい化合物として (X a a) ~ (X b b) が上げられる。



(XI) のより好ましい化合物として (XI a) ~ (XI g) が上げられる。



(XII a) ~ (XII d) のさらに好ましい化合物として (XII a a) ~ (XII d b) が挙げられる。



ここで、 R_5' 、 R_6' は炭素数 1 ~ 18 の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1' 、 X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く 1 つもしくは隣接し

ない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{O} \text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{C}(=\text{O}) \text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{CN})\text{H}-$ 、

$-\text{C}(\text{CN})\text{CH}_2-$ に置き換えられていてもよい。

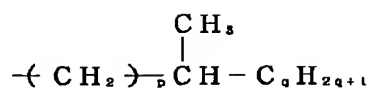
さらに R_5' 、 R_6' は好ましくは、

i) 炭素数 1 ~ 15 の直鎖アルキル基

【0094】

【外76】

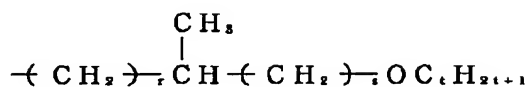
ii)



p : 0 ~ 5 q : 2 ~ 11 の整数

光学活性でもよい

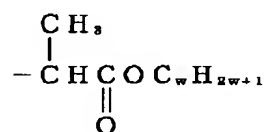
iii)



r : 0 ~ 6 s : 0, 1 t : 1 ~ 14 の整数

光学活性でもよい

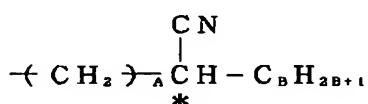
iv)



w : 1 ~ 15 の整数

光学活性でもよい

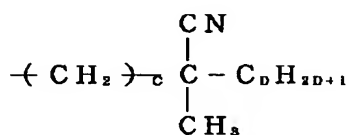
v)



A : 0 ~ 2 B : 1 ~ 15 の整数

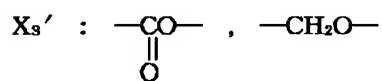
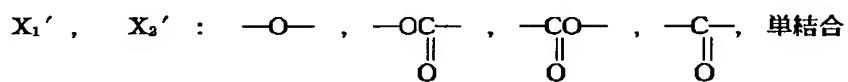
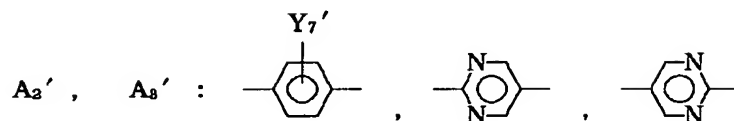
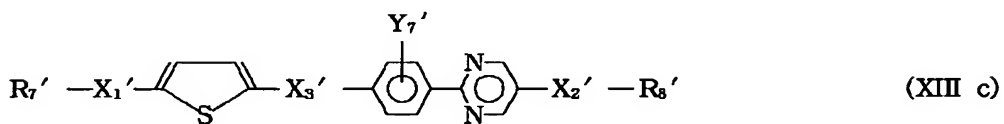
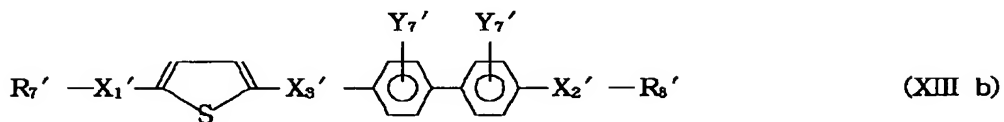
光学活性でもよい

vi)

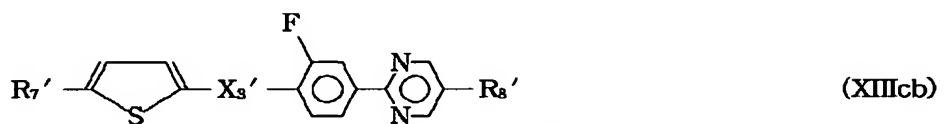
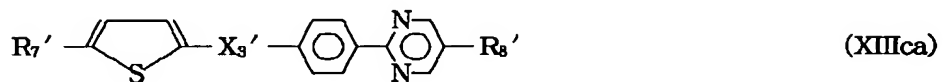
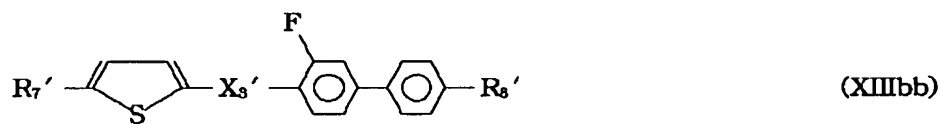
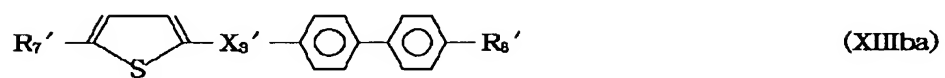
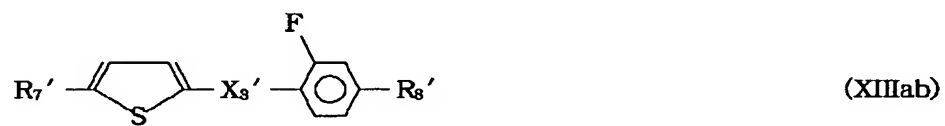


C : 0 ~ 2 D : 1 ~ 15 の整数

光学活性でもよい

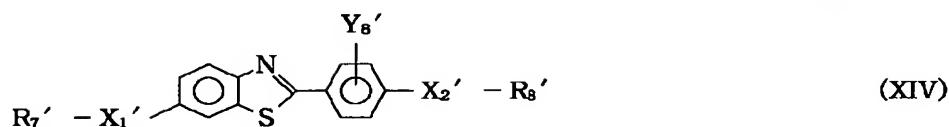

$$\text{R}_7' - \text{X}_1' - \text{C}_4\text{H}_2\text{S} - \text{X}_9' - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{Y}_7' - \text{X}_2' - \text{R}_8' \quad (\text{XIII a})$$


(XIIIa) ~ (XIIIc) のさらに好ましい化合物として (XIIIaa) ~ (XIIIcb) が挙げられる。



【0097】

【外79】



$Y_8' : \text{H}, \text{F}$

$X_1', X_2' : -\text{O}-, -\text{OC}(=\text{O})-, -\text{CO}(=\text{O})-, -\text{C}(=\text{O})-, \text{単結合}$

(XIV) 式の好ましい化合物として (XIVa) ~ (XIVb) が挙げられる。

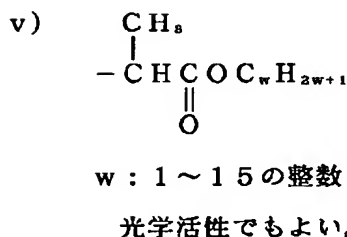
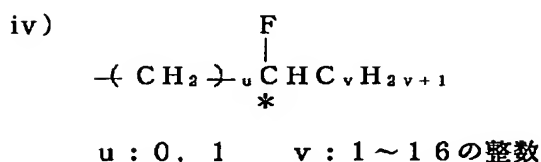
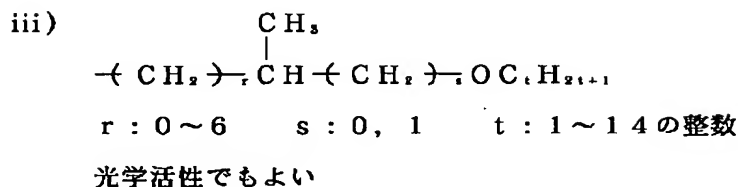
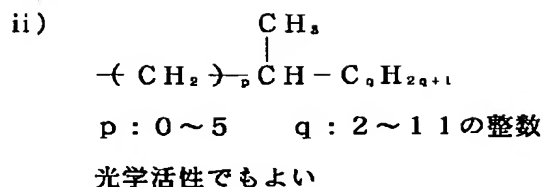


ここで、 R_7' 、 R_8' は、炭素数1~炭素数18の直鎖状又は分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン-によって置き換えられていてもよい。さらに、 X_1' 、 X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く1つもしくは隣接しない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-, -\text{OC}(=\text{O})-, -\text{CO}(=\text{O})-, -\text{C}(=\text{O})-$ に置き換えられていてもよい。

ただし、 R_7' または R_8' が1個の CH_2 基を $-\text{CH}$ ハロゲン-で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_7' または R_8' は環に対し単結合で結合しない。 R_7' 、 R_8' は好ましくは、

i) 炭素数1~15の直鎖アルキル基
【0098】

【外80】



【0099】液晶組成物中に占める本発明の液晶性化合物の割合は1重量%～80重量%、好ましくは1重量%～60重量%、さらに好ましくは1重量%～40重量%とすることが望ましい。

【0100】また、本発明の液晶性化合物を2種以上用いる場合は、混合して得られた液晶組成物中に占める本発明の液晶性化合物2種以上の混合物の割合は1重量%～80重量%、好ましくは1重量%～60重量%、さらに好ましくは1重量%～40重量%とすることが望ましい。

【0101】さらに、本発明による強誘電性液晶素子における強誘電性を示す液晶層は、先に示したようにして作成したカイラルスメクチック相を示す液晶組成物を真空中、等方性液体温度まで加熱し、素子セル中に封入し、徐々に冷却して液晶層を形成させ常圧に戻すことが好ましい。

【0102】図1は強誘電性を利用した結晶素子の構成の説明のために、本発明のカイラルスメクチック液晶層を有する液晶素子の一例を示す断面概略図である。

【0103】図1において符号1はカイラルスメクチック液晶層、2はガラス基板、3は透明電極、4は絶縁性配向制御層、5はスペーサー、6はリード線、7は電

源、8は偏向板、9は光源を示している。

【0104】2枚のガラス基板2には、それぞれIn₂O₃、SnO₂あるいはITO（インジウム チン オキサイド；Indium-Tin Oxide）等の薄膜から成る透明電極3が被覆されている。その上にポリイミドの様な高分子の薄膜をガーゼやアセテート植毛布等でラビングして、液晶をラビング方向に並べる絶縁性配向制御層4が形成されている。また、絶縁物質として、例えばシリコン窒化物、水素を含有するシリコン炭化物、シリコン酸化物、硼素窒化物、水素を含有する硼素窒化物、セリウム酸化物、アルミニウム酸化物、ジルコニウム酸化物、チタン酸化物やフッ化マグネシウムなどの無機物質絶縁層を形成し、その上にポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリパラキシレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、セルロース樹脂、メラミン樹脂、ユリヤ樹脂、アクリル樹脂やフォトレジスト樹脂などの有機絶縁物質を配向制御層として、2層で絶縁性配向制御層4が形成されていてもよく、また無機物質絶縁性配向制御層あるいは有機物質絶縁性配向制御層単層であっても良い。この絶縁性配向制御層が

無機系ならば蒸着法などで形成でき、有機系ならば有機絶縁物質を溶解させた溶液、またはその前駆体溶液（溶剤に0.1～20重量%、好ましくは0.2～10重量%）を用いて、スピンナー塗布法、浸漬塗布法、スクリーン印刷法、スプレー塗布法、ロール塗布法等で塗布し、所定の硬化条件下（例えば加熱下）で硬化させ形成させることができる。

【0105】絶縁性配向制御層4の層厚は通常50Å～1μm、好ましくは10Å～3000Å、さらに好ましくは10Å～1000Åが適している。

【0106】この2枚のガラス基板2はスペーサー5によって任意の間隔に保たれている。例えば所定の直径を持つシリカビーズ、アルミナビーズをスペーサーとしてガラス基板2枚で挟持し、周囲をシール材、例えばエポキシ系接着材を用いて密封する方法がある。その他スペーサーとして高分子フィルムやガラスファイバーを使用しても良い。この2枚ガラス基板の間に強誘電性を示す液晶が封入されている。

【0107】カイラルスメクチック液晶が封入されたカイラルスメクチック液晶層1は、一般には0.5～20μm、好ましくは1～5μmである。

【0108】透明電極3からはリード線によって外部の電源7に接続されている。

【0109】またガラス基板2の外側には偏光板8が貼り合わせてある。

【0110】図1は透過型なので光源9を備えている。

【0111】図2は強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。

21aと21bはそれぞれ In_2O_3 、 SnO_2 あるいはITO（Indium-Tin Oxide）等の薄膜からなる透明電極で被覆された基板（ガラス板）であり、その間に液晶分子層22がガラス面に垂直に成るように配向したSmC*相又はSmH*相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23はその分子に直交した方向に双極子モーメント（P⊥）24を有している。基板21aと21b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント（P⊥）24がすべて電界方向に向くよう、液晶分子23は配向方向を変えることができる。液晶分子23は細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となることは、容易に理解される。

【0112】本発明における光学変調素子で、好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを十分に薄く（例えば10μ以下）することができる。このように液晶層が薄くなるにしたがい、図3に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造がほどけ、その双極

子モーメントPaまたはPbは上向き（34a）又は下向き（34b）のどちらかの状態をとる。このようなセルに、図3に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界Ea又はEbを電圧印加手段31aと31bにより付与すると、双極子モーメントは電界Ea又はEbの電界ベクトルに対応して上向き34a又は下向き34bと向きを変え、それに応じて液晶分子は、第1の安定状態33aかあるいは第2の安定状態33bの何れか一方に配向する。

10 【0113】このような強誘電性液晶素子を光学変調素子として用いることの利点は先にも述べたが2つある。

【0114】その第1は応答速度が極めて速いことであり、第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を例えば図3によって更に説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第1の安定状態33aに配向するが、この状態は、電界を切っても安定である。又、逆向きの電界Ebを印加すると、液晶分子は第2の安定状態33bに配向してその分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留まっている。又、与える電界EaあるいはEbが一定の閾値を越えない限り、それぞれ前の配向状態にやはり維持されている。

【0115】本発明の液晶素子を表示パネル部に使用し、図4及び図5に示した走査線アドレス情報をもつ画像情報なるデータフォーマット及びSYNC信号による通信同期手段をとることにより、液晶表示装置を実現する。

【0116】図中、符号はそれぞれ以下の通りである。

- 101 強誘電性液晶表示装置
- 102 グラフィックコントローラ
- 103 表示パネル
- 104 走査線駆動回路
- 105 情報線駆動回路
- 106 デコーダ
- 107 走査信号発生回路
- 108 シフトレジスタ
- 109 ラインメモリ
- 110 情報信号発生回路
- 111 駆動制御回路
- 112 GCPU
- 113 ホストCPU
- 114 VRAM

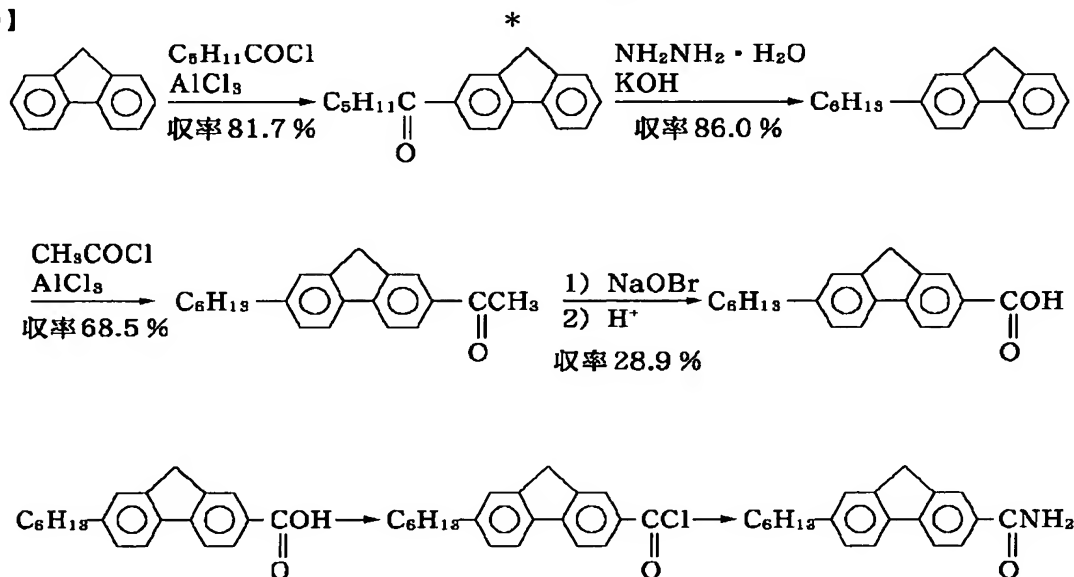
【0117】画像情報の発生は、本体装置側のグラフィックスコントローラ102にて行われ、図4及び図5に示した信号転送手段にしたがって表示パネル103に転送される。グラフィックスコントローラ102は、CPU（中央演算処理装置、以下GCPU112と略す）及びVRAM（画像情報格納用メモリ）114を核に、ホストCPU113と液晶表示装置101間の画像情報の管理や通信をつかさどっており、本発明の制御方法は主にこのグラフィックスコントローラ102上で実現され

るものである。

【0118】なお、該表示パネルの裏面には、光源が配置されている。

【0119】以下実施例により本発明について更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0120】

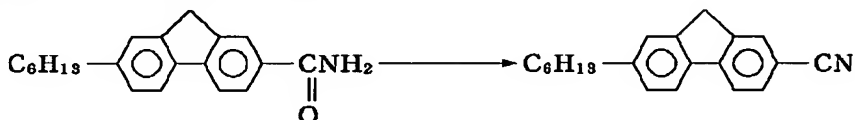


【0122】7-ヘキシル-2-フルオレンカルボン酸 5.00g (17.0mmole) を 50ml ナスフラスコに入れ、塩化チオニル 9.8ml および N,N-ジメチルホルムアミド一滴を加えて 4 時間還流撹拌した。過剰の塩化チオニルを減圧留去し、7-ヘキシル-2-フルオレンカルボン酸塩化物を得た。28%アンモニア水 90ml を氷-食塩浴で 0℃ 付近に冷やして撹拌下、※30

※前記の酸塩化物をテトラヒドロフラン 90ml に溶かし、少しずつ滴下した。滴下終了後室温で 4 時間 30 分撹拌した。反応物に水 300ml を加え、結晶を濾取水洗してメタノールで洗浄し、2-カルバモイル-7-ヘキシルフルオレン 4.70g (収率 94.3%) を得た。

【0123】

【外 8 2】

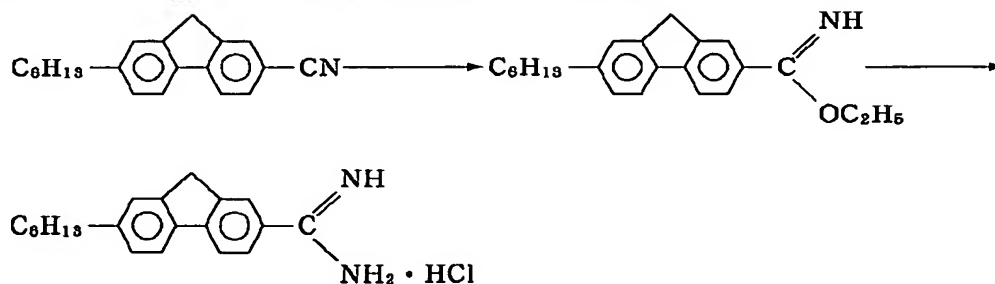


200ml 三つ口フラスコにトリフェニルホスフィン 8.22g (31.3mmole) 四塩化炭素 23.5ml、テトラヒドロフラン 15ml を入れ、室温撹拌下 2-カルバモイル-7-ヘキシルフルオレン 4.60g (15.7mmole) を少しずつ加え、テトラヒドロフラン 8.5ml で洗い込んだ。その後油浴で内温を 40 5~54℃ に保って、6 時間撹拌した。反応終了後析出★

★した結晶を濾去し、濾液を減圧乾固する。残渣をシリカゲルカラムクロマト (溶離液トルエン/酢酸エチル: 100/1) で精製し、メタノールで再結晶して 2-シアノ-7-ヘキシルフルオレン 3.41g (収率 79.0%) を得た。

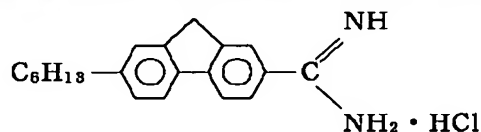
【0124】

【外 8 3】

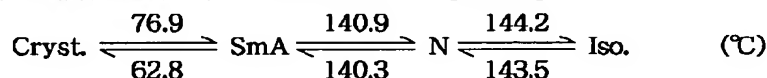


147

【0125】2-シアノ-7-ヘキシルフルオレン3. 30 g (12.0 mmol)、エタノール0.65 g (14.1 mmol)、クロロホルム35 mlを100 ml三口フラスコに入れて溶かし、氷-食塩浴で-9.5~-3℃に保って攪拌しながら塩化水素ガスを1時間15分吹き込んで飽和させた。その後3日間冷蔵庫中に放置した。反応物を氷冷した5N-水酸化ナトリウム水溶液160 ml中に注ぎ、クロロホルムで抽出する。有機層を飽和食塩水で2度洗浄し、芒硝乾燥後溶媒*

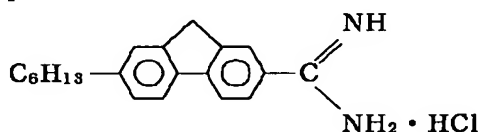


【0127】2-アミジノ-7-ヘキシルフルオレン塩酸塩0.70 g (2.13 mmol)、ナトリウムメチラート0.24 g (4.44 mmol)、 α -オクチル- β -ジメチルアミノアクロレイン0.46 g (2.18 mmol)、メタノール10 mlを30 mlナスフラスコに入れ、16時間50分還流攪拌した。20 反応終了後氷冷して析出した結晶を濾取し、シリカゲル※

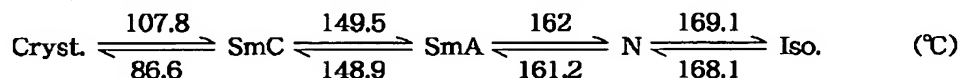


【0130】実施例2 (例示化合物I-85の合成)

【0131】

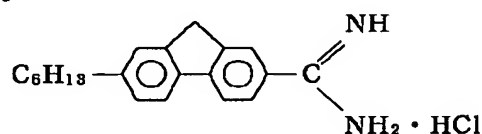


【0132】2-アミジノ-7-ヘキシルフルオレン塩酸塩0.70 g (2.13 mmol)と α -オクチルオキシ- β -ジメチルアミノアクロレイン0.51 g (2.24 mmol)を用い、実施例1と同様にして2-ヘキシル-7-(5-オクチルオキシピリミジン-☆



【0135】実施例3 (例示化合物I-63の合成)

【0136】



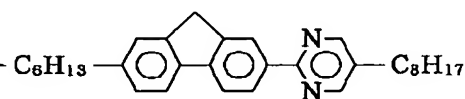
【0137】2-アミジノ-7-ヘキシルフルオレン塩酸塩0.58 g (1.76 mmol)、ナトリウムメチラート0.38 g (7.03 mmol)、1,3-ビス(ジメチルアミノ)-2-エトキシトリメチニウム 50

148

*を留去してイミド酸エチルを得た。このイミド酸エチルに塩化アンモニウム0.67 g (12.5 mmol)、75%エタノール13 mlを加え、2時間10分還流攪拌した。反応終了後氷冷して不溶物を濾去し、濾液を減圧乾固した。残渣にアセトンを加えて析出した結晶を濾取し、2-アミジノ-7-ヘキシルフルオレン塩酸塩2.01 g (収率51.0%)を得た。

【0126】

【外84】



※カラムクロマト(溶離液トルエン/酢酸エチル:100/1)で精製し、酢酸エチルで再結晶して2-ヘキシル-7-(5-オクチルピリミジン-2-イル)フルオレン0.20 g (収率21.3%)を得た。

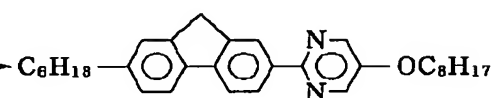
【0128】この化合物の相転移温度を次に示す。

【0129】

【外85】

★【外86】

★



☆2-イル)フルオレン0.37 g (収率38.1%)を得た。

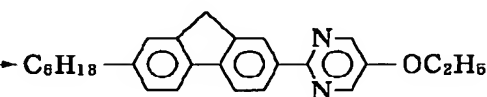
【0133】この化合物の相転移温度を次に示す。

【0134】

【外87】

◆【外88】

◆



パークロレート0.48 g (1.77 mmol)、メタノール15 mlを50 mlナスフラスコに入れ、16時間40分還流攪拌を行なった。反応物を氷冷して析出した結晶を濾取し、シリカゲルカラムクロマト(溶離液

149

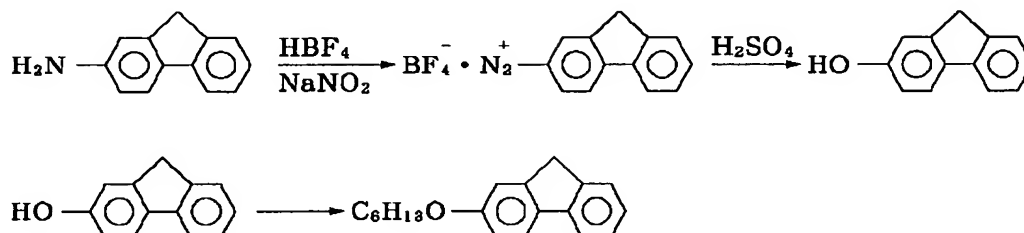
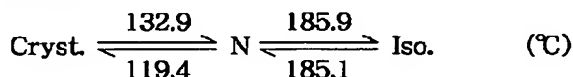
150

トルエン/酢酸エチル：100/1)で精製し、トルエン-メタノール混合溶媒で再結晶して2-ヘキシル-7-(5-エトキシピリミジン-2-イル)フルオレン0.43g(収率65.5%)を得た。

【0138】この化合物の相転移温度を次に示す。

【0139】

【外89】



【0142】300mlナスフラスコに2-ヒドロキシフルオレン5.00g(27.4mmole)、水酸化カリウム2.21g(33.5mmole)、n-ブタノール120mlを入れて加熱して溶かし、その後ヨードヘキサン5.0ml(33.9mmole)を加えて2時間50分還流撹拌した。反応終了後溶媒を減圧留去し、残渣に水と酢酸エチルを加えて抽出した。有機層を※

*【0140】実施例4(例示化合物I-134の合成)有機化合物合成法、15、49-50および74-76(技報堂)の方法によって2-アミノフルオレン20.00gから2-ヒドロキシフルオレンを16.32g(収率81.2%)を得た。

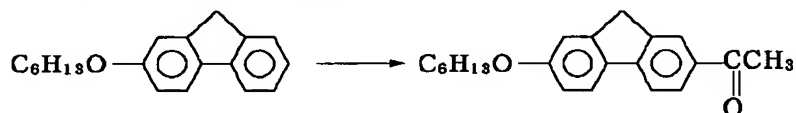
【0141】

【外90】

※5%チオ硫酸ナトリウム水溶液で洗浄し、さらに水洗した。芒硝乾燥後溶媒を減圧留去し、残渣をアセトン-メタノール混合溶媒で再結晶して2-ヘキシルオキシフルオレン5.63g(収率77.0%)を得た。

【0143】

【外91】

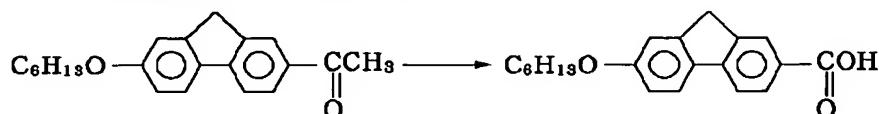


【0144】2-ヘキシルオキシフルオレン5.60g(21.4mmole)、乾燥二硫化炭素65mlを200ml三つ口フラスコに入れて溶かし、氷-食塩浴で冷却しながら粉末にした無水塩化アルミニウム3.50g(26.2mmole)を加えた。さらに氷-食塩浴で冷却撹拌下反応温度が5℃を越えないように塩化アセチル1.56ml(21.9mmole)を滴下した。滴下終了後内温10℃以下で2時間撹拌した。反応終了後★

★反応物を氷65g、塩酸19.4mlの混合物中に注ぎ、トルエンで抽出した。有機層を水洗、芒硝乾燥後減圧乾固定し、残渣を酢酸エチルで再結晶し、さらにアセトンで再結晶して2-アセチル-7-ヘキシルオキシフルオレン3.99g(収率61.5%)を得た。

【0145】

【外92】



【0146】水酸化ナトリウム5.33g(134mmole)を水36mlに溶かし、氷-食塩浴で冷却撹拌下、内温を-2~-0.5℃に保って臭素2.22ml(86.2mmole)を滴下した。

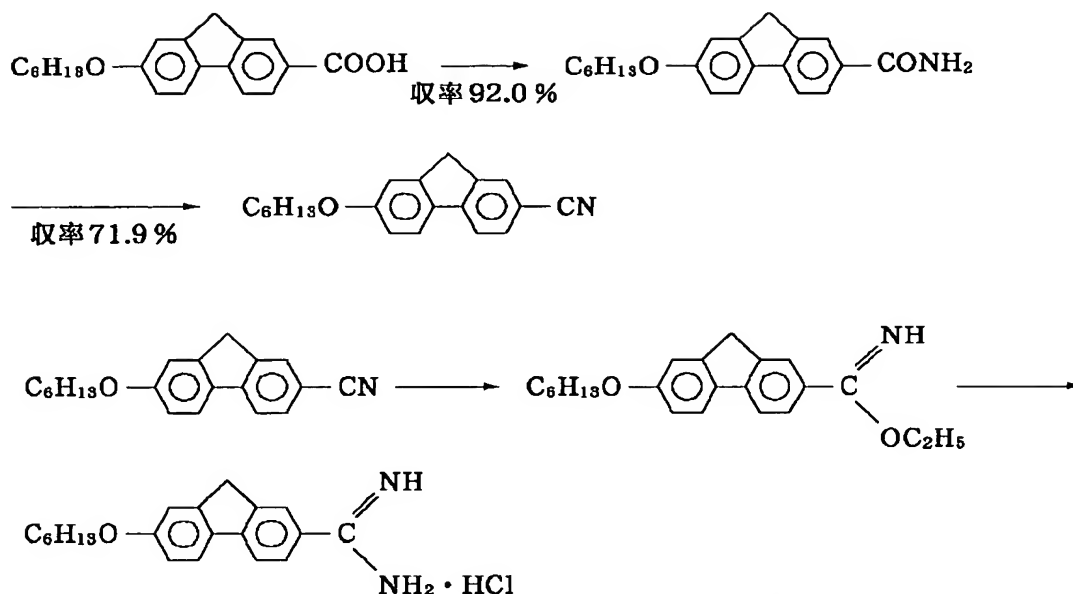
【0147】滴下終了後、ジオキサン8mlを加えて次亜臭素酸ナトリウム溶液を調製した。2-アセチル-7-ヘキシルオキシフルオレン3.95g(12.8mmole)をジオキサン115mlと水8mlの混合溶媒に溶かし、氷冷撹拌下、4.5℃付近で前記の次亜臭素酸ナトリウム溶液を滴下した。滴下終了後氷浴をはず

し、室温で2時間20分撹拌した。反応終了後、反応物を氷水600ml中に注ぎ、塩酸10.8mlを加えてpH1とし、析出した結晶を濾取した。この結晶をエタノールで再結晶して、7-ヘキシルオキシ-2-フルオレンカルボン酸3.21g(収率80.8%)を得た。

【0148】得られた7-ヘキシルオキシ-2-フルオレンカルボン酸を用い、実施例1と同様にして次に示す収率で2-シアノ-7-ヘキシルオキシフルオレンを得た。

【0149】

【外93】

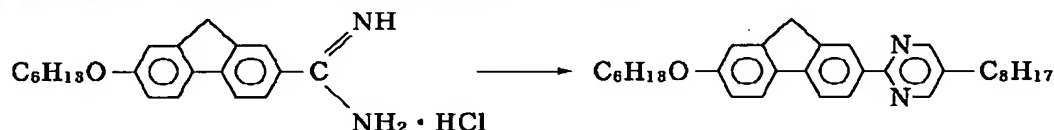


【0150】2-シアノ-7-ヘキシルオキシフルオレン1.00g (3.43mmol)、エタノール0.56g (12.2mmol)、クロロホルム7mlを50ml三口フラスコに入れて溶かし、氷-食塩浴で-5.5~1℃に保って攪拌しながら塩化水素ガスを2時間15分吹き込んで飽和させた。その後11日間冷蔵庫中に放置した。反応物を氷冷した5N-水酸化ナトリウム水溶液に20ml中に注ぎ、クロロホルムで抽出する。有機層を飽和食塩水で2度洗浄し、芒硝乾燥後溶媒*

20 *を留去してイミド酸エチルを得た。このイミド酸エチルに塩化アンモニウム0.19g (3.55mmol)、75%エタノール3.8mlを加え、4時間20分還流攪拌した。反応終了後氷冷して不溶物を濾去し、濾液を減圧乾固した。残渣にアセトンを加えて析出した結晶を濾取し、2-アミジノ-7-ヘキシルオキシフルオレン塩酸塩0.70g (収率59.1%)を得た。

【0151】

【外94】



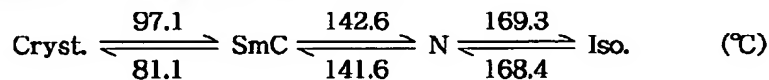
【0152】2-アミジノ-7-ヘキシルオキシフルオレン塩酸塩0.65g (1.88mmol)、ナトリウムメチラート0.24g (4.44mmol)、 α -オクチル- β -ジメチルアミノアクロレイン0.41g (1.94mmol)、メタノール10mlを30mlナスフラスコに入れ、18時間30分還流攪拌した。反応終了後氷冷して析出した結晶を濾取し、シリカゲルカラムクロマト (溶離液トルエン/酢酸エチル: 1※40

※00/1)で精製し、トルエン-メタノール混合溶媒で再結晶して2-ヘキシルオキシ-7-(5-オクチルピリミジン-2-イル)フルオレン0.38g (収率44.2%)を得た。

【0153】この化合物の相転移温度を次に示す。

【0154】

【外95】



【0155】実施例5

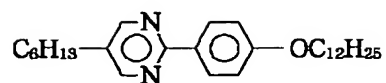
実施例1で製造した例示化合物I-32を含む下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Aを作成した。★

★【0156】

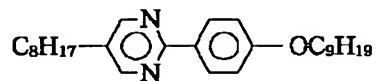
【外96】

構 造 式

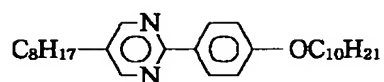
重 量 部



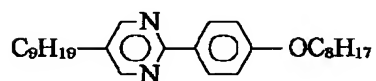
4.0



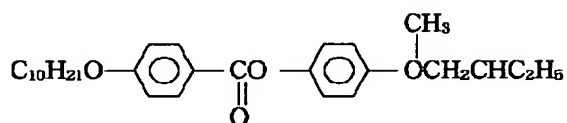
8.0



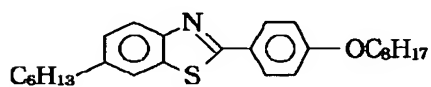
8.0



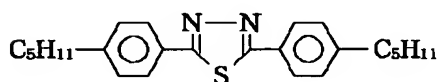
4.0



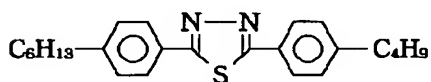
26.0



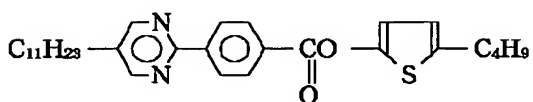
20.0



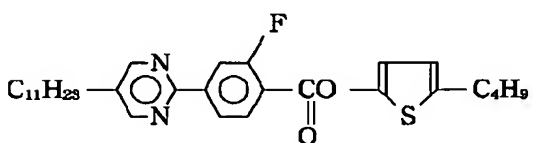
2.5



2.5



3.3



1.7

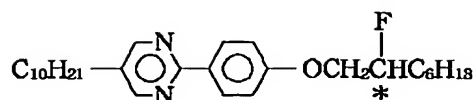
【0157】

【外97】

構 造 式

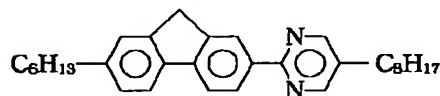
156

重 量 部



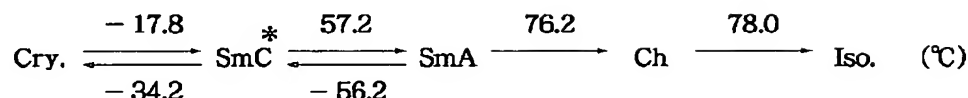
10.0

例示化合物 I-32



10.0

この液晶組成物 A は次の相転移温度を示す。



【0158】実施例6

2枚の0.7mm厚のガラス板を用意し、それぞれのガラス板上にITO膜を形成し、電圧印加電極を作成し、さらにこの上にSiO₂を蒸着させ絶縁層とした。ガラス板上にシランカップリング剤〔信越化学(株)製KB

M-602〕0.2%イソプロピルアルコール溶液を回転数2000r.p.mのスピナーで15秒間塗布し、表面処理を施した。この後120℃にて20分間加熱乾燥処理を施した。

【0159】さらに表面処理を行なったITO膜付きのガラス板上にポリイミド樹脂前駆体〔東レ(株)SP-510〕1.5%ジメチルアセトアミド溶液を、回転数2000r.p.mのスピナーで15秒間塗布した。成膜後、60分間、300℃で加熱縮合焼成処理を施した。この時の塗膜の膜厚は約250Åであった。

【0160】この焼成後の被膜にはアセテート植毛布によるラビング処理がなされ、その後、イソプロピルアルコール液で洗浄し、平均粒径2μmのアルミナビーズを*

* 一方のガラス板上に散布した後、それぞれのラビング処理軸が互いに平行となる様にし、接着シール剤〔リクソンボンド(チッソ(株))〕を用いてガラス板をはり合わせ、60分間、100℃にて加熱乾燥しセルを作成した。

【0161】このセルに実施例5で混合した液晶組成物Aを等方性液体状態で注入し、等方相から20℃/hで25℃まで徐冷することにより、強誘電性液晶素子を作成した。このセルのセル厚をベレック位相板によって測定したところ、約2μmであった。

【0162】この強誘電性液晶素子を使って、自発分極の大きさP_sとピーク・トゥ・ピーク電圧V_{pp}=20Vの電圧印加により直交ニコル下での光学的な応答(透過光量変化0~90%)を検知して応答速度(以後光学応答速度という)を測定した。

【0163】その結果を次に示す。

【0164】

【外98】

	10℃	30℃	40℃
応答速度	235μsec	86μsec	58μsec
P _s	9.0nC/cm ²	7.3nC/cm ²	5.4nC/cm ²

【0165】実施例7

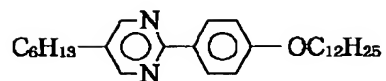
実施例2で製造した例示化合物I-85を含む下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Bを作成した。※

※【0166】

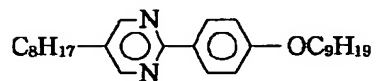
【外99】

構 造 式

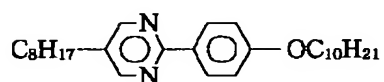
重 量 部



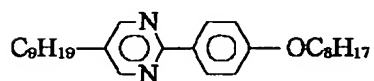
4.2



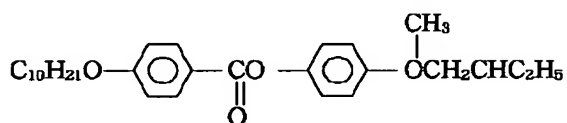
8.4



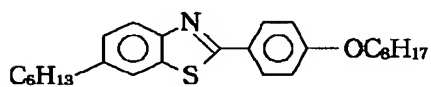
8.4



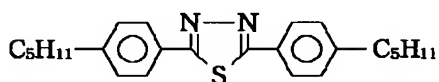
4.2



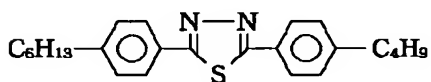
27.4



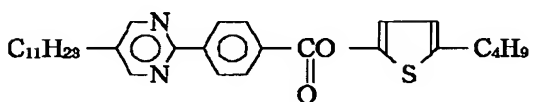
10.6



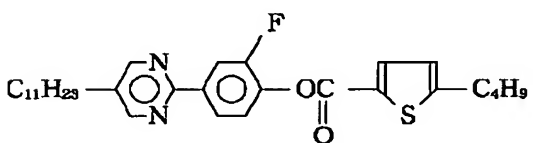
5.3



5.3



7.1



3.5

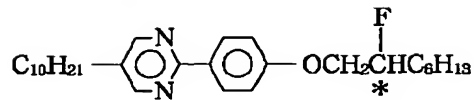
【0167】

【外100】

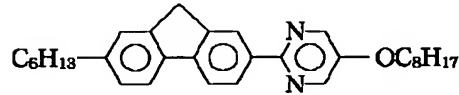
構造式

160

重量部

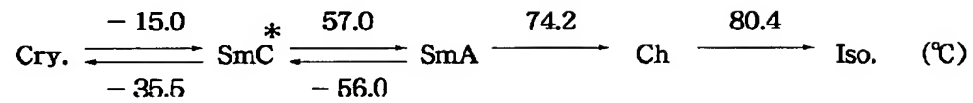


10.6



5

これは下記の相転移温度を示す。



【0168】液晶組成物Bを用いた以外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、実施例6と同様の方法で自発分極の大きさP_sと光学応答速度を測定した。

*【0169】測定結果を次に示す。

【0170】

【外101】

*20

	10℃	30℃	40℃
応答速度	201 μsec	75 μsec	51 μsec
P _s	10.2 nC/cm ²	7.9 nC/cm ²	6.2 nC/cm ²

【0171】実施例8

下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Cを作成した。

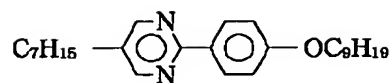
※【0172】

【外102】

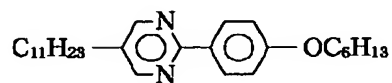
※

構造式

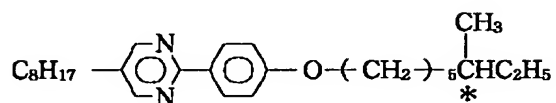
重量部



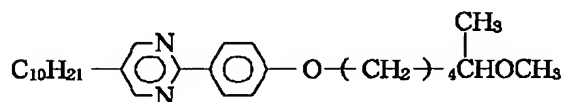
12



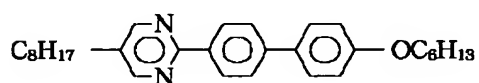
10



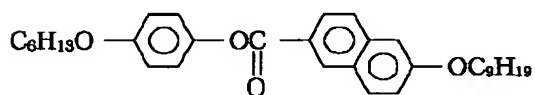
10



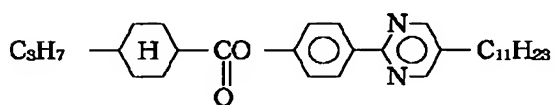
3



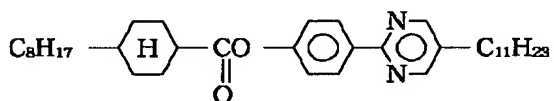
8



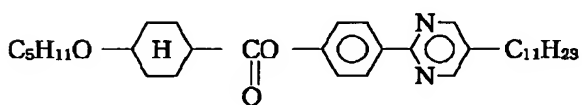
4



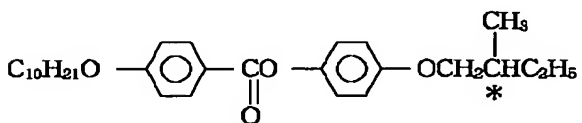
6



2



8



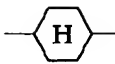


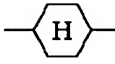




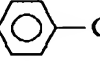


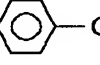


15

【0173】

【外103】

163
構造式

重量部

C_4H_9 —  — CH_2O —  —  — C_6H_{13}	7
C_5H_{11} —  — CH_2O —  —  — C_6H_{13}	7
$C_9H_{19}O$ —  — OCH_2 —  —  — C_7H_{15}	4
$C_6H_{13}CH(O^*)CH_3$ —  — CO —  —  — $OC(O^*)CH_3C_4H_9$	2
$C_{12}H_{25}$ —  —  — $OC(O^*)CH(Cl)CH(CH_3)C_2H_5$	2

【0174】さらに、この液晶組成物Cに対して、以下に示す例示化合物を各々以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Dを作成した。

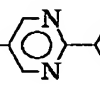
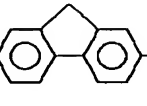
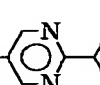
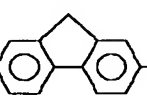
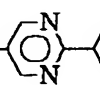
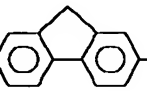
* 【0175】

【外104】

例示化合物Na

構造式

重量部

I-18	C_6H_{13} —  —  — C_7H_{15}	4
I-91	$C_6H_{13}CH(O^*)CH_3$ —  —  — C_9H_{19}	2
I-128	C_7H_{15} —  —  — OC_6H_{13}	2

C

92

【0176】液晶組成物Dをセル内に注入する以外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。

※ 【0177】その結果を次に示す。

【0178】

※ 【外105】

	10℃	25℃	40℃
応答速度	692 μsec	341 μsec	188 μsec

【0179】比較例1

実施例8で混合した液晶組成物Cをセル内に注入する以

165

166

外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。

*【0181】

【外106】

【0180】その結果を次に示す。

*

10℃

25℃

40℃

応答速度 784 μsec

373 μsec

197 μsec

【0182】実施例9

※示す重量部で混合し、液晶組成物Eを作成した。

実施例8で使用した例示化合物I-18, I-91, I

【0183】

-128のかわりに以下に示す例示化合物を各々以下に※

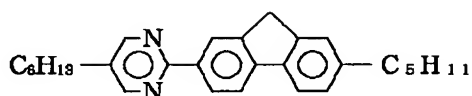
【外107】

例示化合物No.

構 造 式

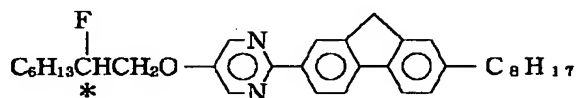
重 量 部

I-16



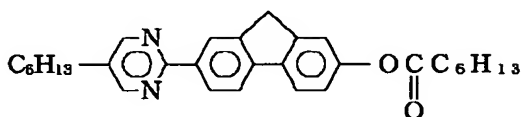
5

I-89



2

I-181



2

C

91

【0184】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。

★【0185】測定結果を次に示す。

【0186】

★30 【外108】

10℃

25℃

40℃

応答速度 553 μsec

272 μsec

149 μsec

【0187】実施例10

☆示す重量部で混合し、液晶組成物Fを作成した。

実施例9で使用した例示化合物I-16, I-89, I

【0188】

-181のかわりに以下に示す例示化合物を各々以下に☆

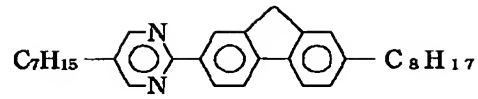
【外109】

例示化合物No.

構造式

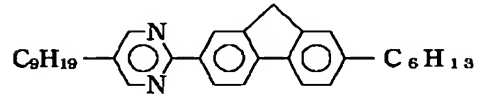
重量部

I-27



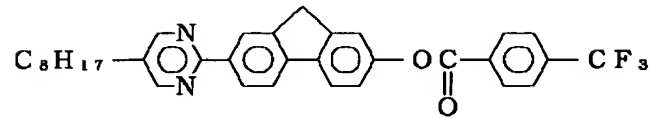
4

I-40



4

I-192



2

C

90

【0189】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例
6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答
速度を測定した。

*【0190】測定結果を次に示す。

20 【0191】

* 【外110】

10℃

25℃

40℃

応答速度

716 μsec

355 μsec

198 μsec

【0192】実施例11

※【0193】

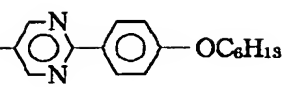
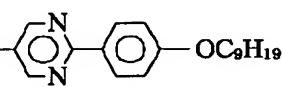
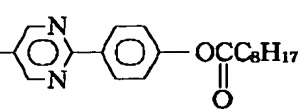
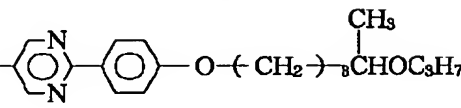
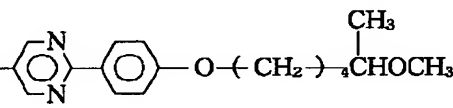
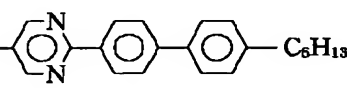
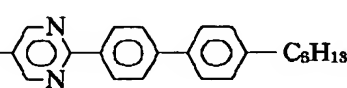
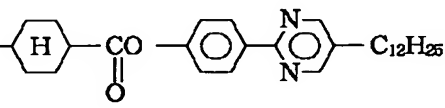
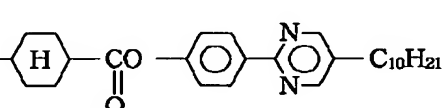
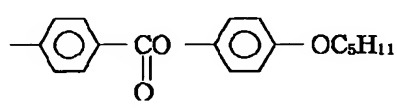
下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Gを作
成した。

【外111】

※

構造式

重量部

C_8H_{17} — 	10
C_2H_{17} — 	5
$C_{10}H_{21}$ — 	7
$C_{10}H_{21}$ — 	7
$C_{12}H_{25}$ — 	6
C_5H_{11} — 	5
C_7H_{15} — 	5
C_4H_9 — 	8
C_3H_7 — 	8
$C_8H_{18}O$ — 	20

【0194】

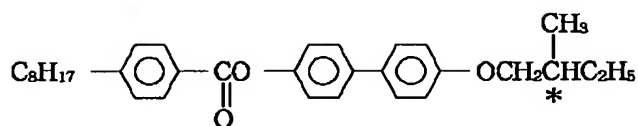
【外112】

171

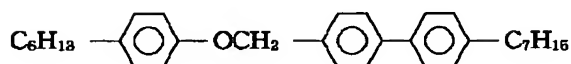
構 造 式

172

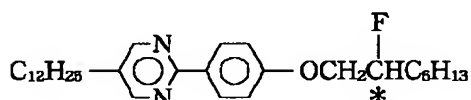
重 量 部



5



6



3

【0195】さらに、この液晶組成物Gに対して、以下に示す例示化合物を各々以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Hを作成した。

* 【0196】

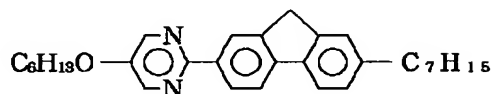
【外113】

例示化合物No.

構 造 式

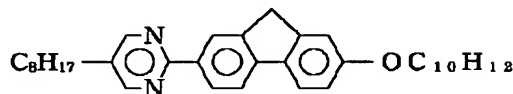
重 量 部

I-76



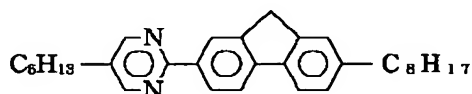
2

I-138



2

I-212



4

G

92

【0197】液晶組成物Hをセル内に注入する以外は、全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。

※り、モノドメイン状態が得られた。

【0199】測定結果を次に示す。

【0200】

40 【外114】

【0198】この液晶素子内の均一配向性は良好であ

※

10℃

25℃

40℃

応答速度 563 μsec

285 μsec

152 μsec

【0201】また、駆動時には明瞭なスイッチング動作が観察され、電圧印加を止めた際の双安定性も良好であった。

★以外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定した。

【0203】その結果を次に示す。

【0204】

【外115】

【0202】比較例2

実施例11で混合した液晶組成物Gをセル内に注入する★

173

174

10℃

25℃

40℃

応答速度 653 μsec

317 μsec

159 μsec

【0205】実施例12

*以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Jを作成した。

実施例11で使用了例示化合物I-76, I-13

【0206】

8, I-212のかわりに以下に示す例示化合物を各々*

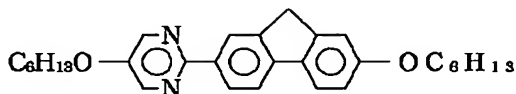
【外116】

例示化合物Na

構 造 式

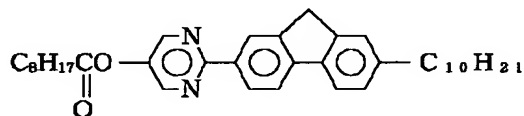
重 量 部

I-165



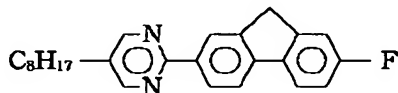
2

I-176



2

I-188



3

G

93

【0207】この液晶組成物を用いた以外は、全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。

※り、モノドメイン状態が得られた。

【0209】測定結果を次に示す。

【0210】

【0208】この液晶素子内の均一配向性は良好である ※

【外117】

10℃

25℃

40℃

応答速度 582 μsec

296 μsec

161 μsec

【0211】実施例13

★以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Kを作成した。

実施例12で使用了例示化合物I-165, I-17

【0212】

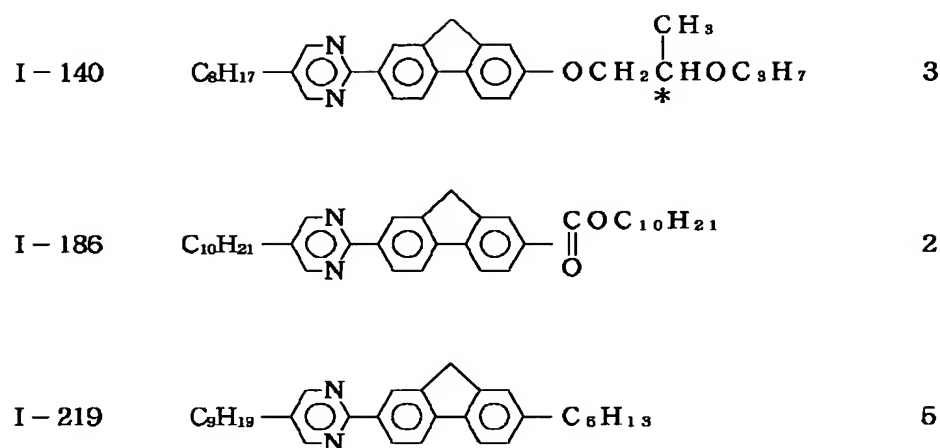
6, I-188のかわりに以下に示す例示化合物を各々★

【外118】

例示化合物No.

構造式

重量部



G

90

【0213】この液晶組成物を用いた以外は、全く実施
例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応
答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。

【0214】この液晶素子内の均一配向性は良好であ *

10℃

応答速度

575 μsec

※り、モノドメイン状態が得られた。

20 【0215】測定結果を次に示す。

【0216】

【外119】

25℃

40℃

288 μsec

151 μsec

【0217】実施例14

下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Lを作
成した。

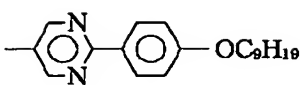
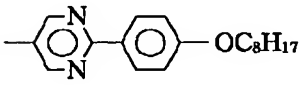
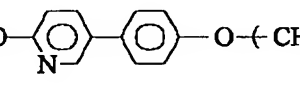
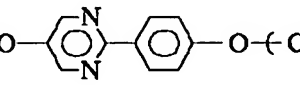
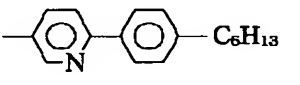
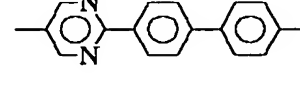
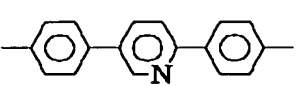
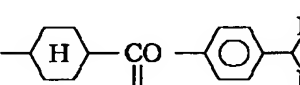
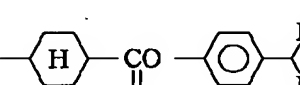
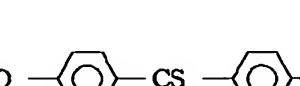
※ 【0218】

【外120】

※

構 造 式

重 量 部

C_9H_{19} —  OC_2H_5	6
$C_{10}H_{21}$ —  OC_2H_5	6
$C_8H_{17}O$ —  $O-(CH_2)_6CH(CH_3)CH_2CH_3$ *	7
$C_{11}H_{23}O$ —  $O-(CH_2)_2CH(CH_3)CH_2CH_3$ *	14
$C_{10}H_{21}$ —  C_2H_5	8
C_6H_{13} —  C_2H_5	4
C_8H_{17} —  OC_2H_5	2
C_3H_7 —  C_2H_5	10
C_5H_{11} —  C_2H_5	5
$C_{10}H_{21}O$ —  OC_2H_5	10

構造式

N N

重量部

C_6H_{13}		7
C_3H_7		7
$C_{10}H_{21}$		5
$C_{12}H_{25}$		2
C_5H_{11}		2
$C_{12}H_{25}O$		2
$C_{12}H_{25}O$		3

【0220】さらに、この液晶組成物Lに対して、以下 * 【0221】
 に示す例示化合物を各々以下に示す重量部で混合し、液 【外122】
 晶組成物Mを作成した。

* 30

例示化合物No.

構造式

重量部

I-122		2
I-195		2
I-240		4

L

92

【0222】この液晶組成物を用いた以外は、全く実施
 例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応

答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。

50

【0223】この液晶素子内の均一配向性は良好であ

181

182

り、モノドメイン状態が得られた。

【0224】測定結果を次に示す。

10℃

応答速度 482 μ sec

* 【0225】

* 【外123】

25℃

253 μ sec

40℃

141 μ sec

【0226】比較例3

実施例14で混合した液晶組成物Lをセル内に注入する

以外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作

成し、光学応答速度を測定した。

※ 【0227】その結果を次に示す。

【0228】

【外124】

※

10℃

応答速度 668 μ sec

25℃

340 μ sec

40℃

182 μ sec

【0229】実施例15

実施例14で使用了例示化合物I-122, I-19

5, I-240のかわりに以下に示す例示化合物を各々★

★以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Nを作成した。

【0230】

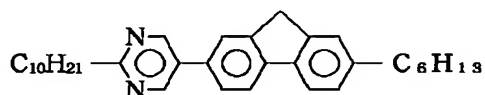
【外125】

例示化合物No

構 造 式

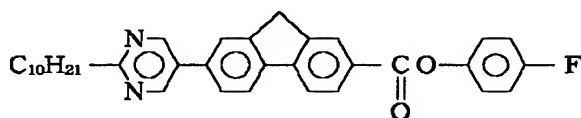
重 量 部

I-221



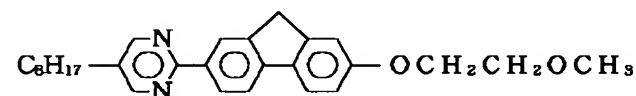
4

I-274



2

I-160



3

L

91

【0231】この液晶組成物を用いた以外は、全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。

☆り、モノドメイン状態が得られた。

【0233】測定結果を次に示す。

【0234】

【0232】この液晶素子内の均一配向性は良好であ ☆

【外126】

10℃

応答速度 581 μ sec

25℃

302 μ sec

40℃

167 μ sec

【0235】実施例16

実施例15で使用了例示化合物I-221, I-27

4, I-160のかわりに以下に示す例示化合物を各々◆

◆以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Oを作成した。

【0236】

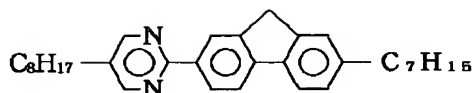
【外127】

例示化合物No.

構造式

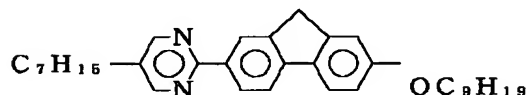
重量部

I-33



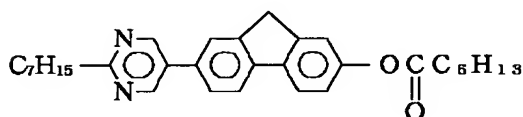
4

I-131



2

I-269



2

L

92

【0237】この液晶組成物を用いた以外は全く実施例6と同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、光学応答速度を測定し、スイッチング状態等を観察した。

※り、モノドメイン状態が得られた。

20 【0239】測定結果を次に示す。

【0240】

【0238】この液晶素子内の均一配向性は良好であ *

【外128】

10℃

25℃

40℃

応答速度

546 μsec

286 μsec

163 μsec

【0241】実施例8～16より明らかなように、本発明による液晶組成物D、E、F、H、J、K、M、NおよびOを含有する強誘電性液晶素子は、低温における作動特性、高速応答性が改善され、また応答速度の温度依存性も軽減されたものとなっている。

※チルアセトアミド溶液に代えて、ポリビニルアルコール樹脂〔クラレ(株)製PUA-117〕2%水溶液を用いた他は全く同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、実施例6と同様の方法で光学応答速度を測定した。

30 【0243】その結果を次に示す。

【0244】

【0242】実施例17

実施例8で使用したポリイミド樹脂前駆体1.5%ジメ※

【外129】

10℃

25℃

40℃

応答速度

637 μsec

313 μsec

174 μsec

【0245】実施例18

実施例8で使用したSiO₂を用いずに、ポリイミド樹脂だけで配向制御層を作成した以外は全く同様の方法で強誘電性液晶素子を作成し、実施例6と同様の方法で光★

★学応答速度を測定した。

【0246】その結果を次に示す。

【0247】

【外130】

10℃

25℃

40℃

応答速度

645 μsec

322 μsec

181 μsec

【0248】実施例17、18より明らかな様に、素子構成を変えた場合でも本発明に従う強誘電性液晶組成物を含有する素子は、実施例8と同様に、低温作動特性が非常に改善され、かつ、応答速度の温度依存性が軽減されたものとなっている。

【0249】

【発明の効果】本発明の化合物はそれ自体でカイラルスメクチック相を示せば、強誘電性を利用した素子に有効

に適用できる材料となる。また、本発明の化合物を有した液晶組成物がカイラルスメクチック相を示す場合は、該液晶組成物を含有する素子は、該液晶組成物が示す強誘電性を利用して動作させることができる。このようにして利用される強誘電性液晶素子は、スイッチング特性が良好で、低温作動特性の改善された液晶素子、及び応答速度の温度依存性の軽減された液晶素子とすることができる。

【0250】なお、本発明の液晶素子を表示素子として光源、駆動回路等と組み合わせた表示装置は良好な装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カイラルスメクチック相を示す液晶を用いた液晶素子の一例の断面概略図である。

【図2】液晶のもつ強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために素子セルの一例を模式的に表わす斜視図である。

【図3】液晶のもつ強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために素子セルの一例を模式的に表わす斜視図である。

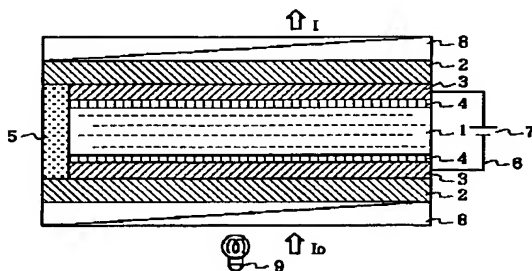
【図4】強誘電性を利用した液晶素子を有する液晶表示装置とグラフィックスコントローラを示すブロック構成図である。

【図5】液晶表示装置とグラフィックスコントローラとの間の画像情報通信タイミングチャート図である。

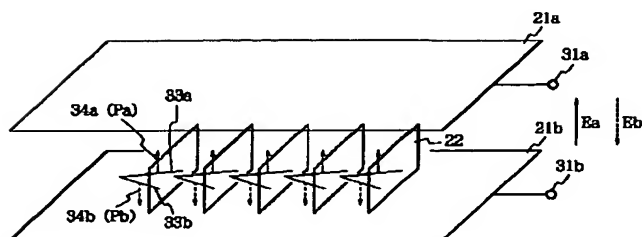
【符号の説明】

- 1 カイラルスメクチック相を有する液晶層
- 2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 絶縁性配向制御層
- 5 スペース
- 6 リード線
- 7 電源
- 8 偏光板
- 9 光源
- 10 入射光

【図1】



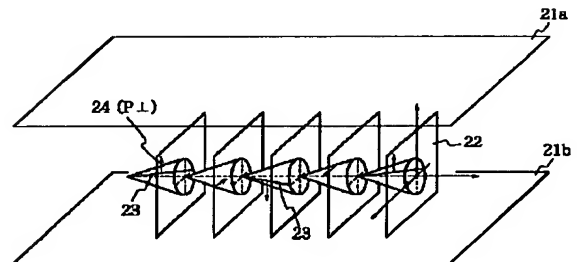
【図3】



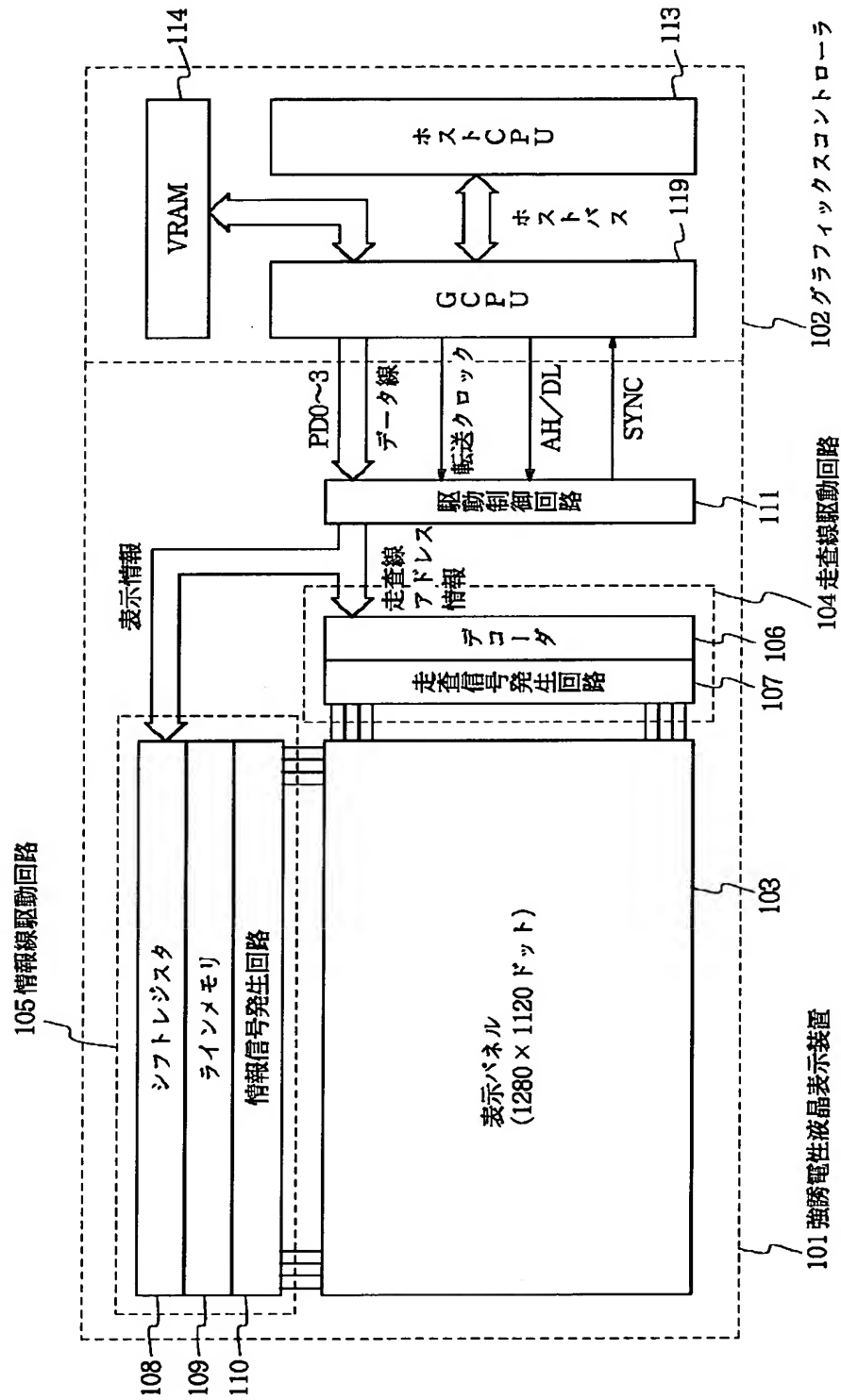
* I 透過光

- 21a 基板
- 21b 基板
- 22 カイラルスメクチック相を有する液晶層
- 23 液晶分子
- 24 双極子モーメント ($P \perp$)
- 31a 電圧印加手段
- 31b 電圧印加手段
- 33a 第1の安定状態
- 33b 第2の安定状態
- 34a 上向き双極子モーメント
- 34b 下向き双極子モーメント
- Ea 上向きの電界
- Eb 下向きの電界
- 101 強誘電性液晶表示装置
- 102 グラフィックスコントローラ
- 103 表示パネル
- 104 走査線駆動回路
- 105 情報線駆動回路
- 106 デコーダ
- 107 走査信号発生回路
- 108 シフトレジスタ
- 109 ラインメモリ
- 110 情報信号発生回路
- 111 駆動制御回路
- 112 G C P U
- 113 ホスト C P U
- 114 V R A M

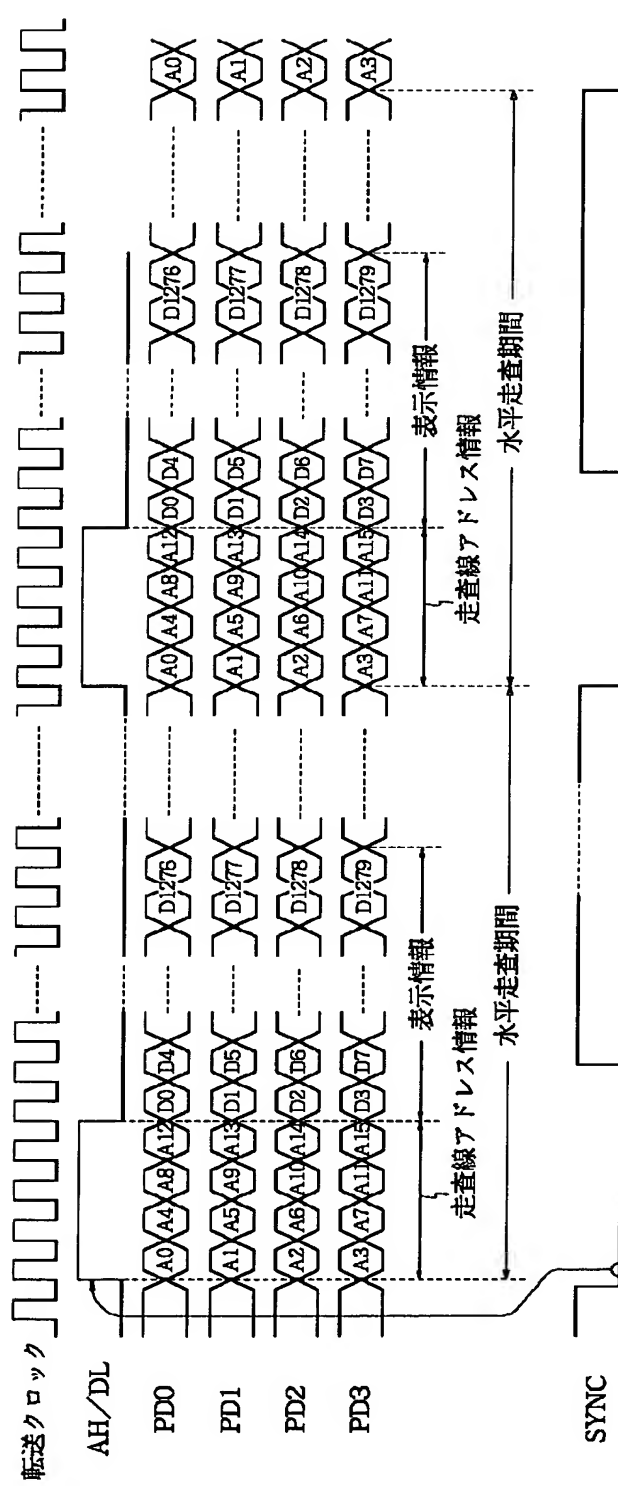
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵

C 0 9 K 19/42

G 0 2 F 1/137

識別記号

庁内整理番号

6742-4H

7610-2K

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 山田 容子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72) 発明者 中村 真一

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内